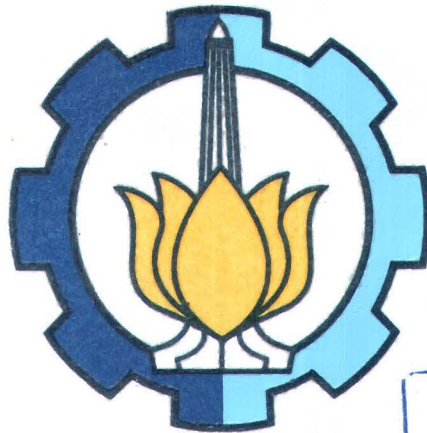


25062/H/06



## TUGAS AKHIR

# OPTIMASI PENGADAAN PERALATAN ANGKAT (MATERIAL HANDLING) DI GALANGAN KAPAL P.T. BEN SANTOSA SURABAYA



RSpe  
623.867  
Het  
D-1  
2006

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	21-2-06
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	22420

DISUSUN OLEH:

**TOBY EBENEZER HUTASOIT**  
4198 100 001

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2006**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **TUGAS AKHIR**

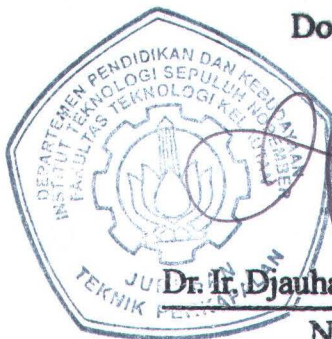
### **OPTIMASI PENGADAAN PERALATAN ANGKAT (*MATERIAL HANDLING*) DI GALANGAN KAPAL P.T. BEN SANTOSA SURABAYA**

**Diajukan Guna Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

**Mengetahui / Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**



**Dr. Ir. Djauhar Manfaat M. Sc., MRINA**

**NIP. 131651 444**



# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **TUGAS AKHIR**

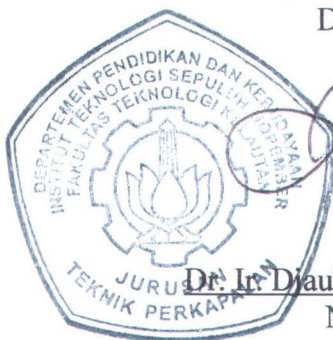
### **OPTIMASI PENGADAAN PERALATAN ANGKAT (*MATERIAL HANDLING*) DI GALANGAN KAPAL P.T. BEN SANTOSA SURABAYA**

Diajukan Guna Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

Telah direvisi sesuai dengan Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir

Mengetahui / Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Djauhar Manfaat M. Sc., MRINA

NIP : 131 651 444

*[Handwritten signature]* 3/2 2006

## ABSTRAK

Waktu reparasi pada galangan PT. Ben Santosa, sangat dipengaruhi oleh waktu proses reparasi *replating*nya, dengan mengoptimasi waktu pengerjaan reparasi *replating* maka secara otomatis akan didapatkan waktu reparasi yang optimal.

Untuk mengoptimasi waktu *replating* maka kita perlu untuk mengoptimasi waktu pengerjaan operasi-operasi yang dilakukan pada proses *replating* (pelepasan pelat, pemasangan pelat dan proses *Material Handling*). Dalam penelitian ini dilakukan penelitian tentang alat angkat yang bagaimana yang dapat memberikan waktu *replating* yang optimal. Selain itu juga diteliti tentang bagaimana prosedur pengoperasian alat angkat agar didapatkan waktu *replating* yang optimal. Keoptimalan alat angkat dilihat dari waktu *replating* yang paling minimum yang dicapai.

Hasil penelitian pada Tugas Akhir ini menunjukkan bahwa waktu *replating* akan semakin minimal dengan dilakukannya penjadwalan urutan pelat mana yang yang terlebih dahulu dikerjakan sampai dengan pengerjaan pelat terakhir. Waktu *replating* juga akan semakin berkurang seiring dengan penambahan jumlah tim yang mengerjakan *replating*, namun pemilihan jumlah tim kerja ini dipertimbangkan dari nilai ketersediaan waktu alat angkat untuk melakukan proses *Material Handling non replating* seperti perbaikan poros kemudi, *propeller* dan lain-lain.

**Kata Kunci** : waktu reparasi, waktu *replating*, *replating*, pengurutan dan penjadwalan, SPT (*Shortes Processing Time Rule*).

## ABSTRACT

Repair time in Graving Dock of PT. Ben Santosa at Surabaya, highly depends on it's replating repair time. Then, by optimizing replating repair time we can optimize reparation time automatically.

To optimize replating repair time, first, we need to optimize operations that build the replating process such as plate fixing in time, plate fixing out time, and *Material Handling* time. In this research, we find out the number, type, and capacity of *Material Handling* decives that can give optimum replating time. Beside, we also find out about the operational prosedur can make the best replating time.

In this research, results that has a minimum replating time is found out by scheduling job replating from the first plate until the last plate using SPT (Shortest Processing Time ) rule. Replating time also become more minimum by adding replating team who replace the plate. To choose the best sum of team, we must consider the reability *Material Handling* time for non replating time process such as reparation time of propeller etc.

**Keywords :** reparation time, replating time, replating, sequencing and scheduling, SPT (*Shortes Processing Time Rule*).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Kasih Tuhan Yesus yang oleh-Nya penulis dimampukan untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini pada waktunya. Judul tugas kahir ini adalah **“OPTIMASI PENGADAAN PERALATAN ANGKAT (MATERIAL HANDLING) DI GALANGAN KAPAL P.T. BEN SANTOSA SURABAYA”**.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari banyak kekurangan yang dikarenakan keterbatasan penyusun. Besar harapan penyusun kiranya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

*“Sesungguhnya, takut akan Tuhan itulah hikmat, dan menjauhi kejahatan itulah akal budi”. (Ayub 28:28)*

Surabaya, Pebruari 2006

Penulis



## UCAPAN TERIMA KASIH

Selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., MRINA selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan dukungan semangat yang berulang kali.
2. Bapak Ir. Triwilaswandio W.P, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan atas berbagai kebijaksanaan keputusannya.
3. Bapak Ir. Soejitno selaku dosen Bidang Studi Produksi atas bimbingannya dan selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Bapak Ir. Mahardjo Wartono selaku dosen tamu penguji tugas akhir.
5. Dosen – dosen Bidang Studi Produksi, Dosen-dosen Jurusan Teknik Perkapalan dan Keluarga Besar Jurusan Teknik Perkapalan, FTK – ITS.
6. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan, FTK – ITS.
7. Bapak Ir. H. Antok H. Pamudyanto selaku Kepala Bengkel Reparasi Galangan Kapal PT. BEN SANTOSA untuk kemudahan informasinya.
8. Bapak Ir. Timbul Nugroho selaku Pimpinan Proyek Reparasi Galangan Kapal PT. BEN SANTOSA untuk bimbingan teknis lapangannya.
9. Keluarga tercinta: Papa Tumorang Hutasoit di Ambon, Mama Nurlima br. Situmorang di Medan, Ka' Etha di Priok, Tulang Caca di Mataram, Ella di Pondok Kopi, keluarga besar Hutasoit Patuan Na Tigor dan Situmorang Perjuangan atas doa, dukungan semangat dan materiil yang begitu besar.

10. Dorothy “My Lovely Bleu Juillet” Lamtiur br Manalu, dan keluarga besar Manalu di Pondok Kelapa atas semua doa dan semangatnya. “We can make it together, honey.”
11. Keluarga besar P'38 Bonga Persada: Sutorejo Timur VIII / SS-24, Bonga Enterprises, dan IKA Bonga untuk semua dukungan, informasi, tutorial solver, tawa, sedih, ngantuk dan semangat yang telah diberikan, “Menderita Bukan Halangan!”.
12. Keluarga besar Mahasiswa Bona Parsogit ITS atas dukungan semangatnya.
13. Abang Ir. Saut Gurning, MSc dan keluarga atas bimbingan dan dukungannya.
14. Abang Hot Pungka Purba dan Jonni Purba untuk tawa, canda, ngantuk, dan pemikirannya yang cemerlang.
15. Keluarga besar Amangtua R. Hutasoit di Surabaya untuk bimbingan dan nasehatnya.
16. Bapak Sukrim, Yeni P'39, Ryan P'38, Endro P'38, Keluarga besar P'39 di Blok U, Keluarga besar P'39 di Manyar dan Mas Eddy untuk semua informasi spesifikasi, harga peralatan dan realita teknis di lapangan.
17. Barez, Durna, Obot, dan Richson: para pejuang P'38 yang sudah membuka jalan untuk TA ini dan dukungan semangat yang tak pernah habis.
18. Katana B 1037 LG, “Belalang Tempur”, yang membawa semua beban, panas, dan banjir.
19. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu disini.

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	i
Abstrak	iii
Abstract	iv
Kata Pengantar	iv
Ucapan Terima Kasih	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Kerangka Konseptual Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Layout Galangan dan Proses Pembangunan Kapal	10
2.1.1 Layout galangan	10
2.1.2 Proses pembangunan kapal	11
2.2 Perbaikan dan Perawatan Kapal di Dok	16
2.2.1 Tipe dan macam Dok Kapal	16
2.2.2 Jenis Kerusakan dan perbaikannya	23
2.3 Material handling	30
2.3.1 Pengertian Umum Material handling	30

2.3.2 Tujuan dan Manfaat Material handling	31
2.3.3 Prinsip-prinsip umum aliran material	32
2.3.4 Prinsip-prinsip umum sistim material handling	33
2.3.5 Peralatan material handling	34
2.3.6 Biaya Material handling	39
2.3.7 Efisiensi Dalam Material handling	39
2.3.8 Material handling yang baik dan Efisien	41
2.4 Optimasi Lintasan	41
2.4.1 Jaringan (Networks)	41
2.4.2 Panjang Lintasan	43
2.5 Urutan Pekerjaan dan Penjadwalan Operasi Kerja	44
2.5.2 n Jobs, One Machine	46
2.6 Metode Optimasi	47
2.6.1 Pengertian Optimasi	47
2.6.2 Klasifikasi Permasalahan Optimasi	50
2.7 Analisis Rate Of Return Dan Break Event Point	54
<b>BAB III TINJAUAN UMUM PT. BEN SANTOSA</b>	59
3.1 Data Perusahaan	59
3.1.1 Sejarah Perusahaan	59
3.1.2 Tinjauan Geografis	60
3.1.3 Tinjauan Lokasi	60
3.2 Tinjauan Dok Reparasi Kapal	62
3.2.1 Sarana Pokok Dok Reparasi	62
3.2.2 Sarana Penunjang Dok Reparasi	62
3.2.3 Jenis Pekerjaan Reparasi	65
3.2.4 Material	66
3.3 Sumber Daya Manusia	67
3.3.1 Struktur Organisasi Perusahaan	67
3.3.2 Jumlah Tenaga Kerja Perusahaan	67
3.4 Bidang Usaha Perusahaan	68



BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	70
4.1 Tahap Studi Pendahuluan	70
4.1.1 Survey Pendahuluan pada Galangan	70
4.1.2 Perumusan masalah	70
4.1.3 Tujuan Penelitian	72
4.2 Tinjauan Pustaka	73
4.3 Tahap Pengumpulan Data	73
4.4 Tahap Pengolahan Data	73
4.5 Tahap Analisis dan Interpretasi	74
4.6 Tahap Kesimpulan dan Saran	74
BAB V ANALISA TEKNIS	76
5.1 Pengumpulan Data	76
5.1.1 Layout Galangan Kapal PT. Ben Sentosa	76
5.1.2 Alat-alat Material handling	77
5.1.3 Proses-proses reparasi pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa	84
5.2 Replating	87
5.3 Penjadwalan Material Handling Non Replating	91
BAB VI ANALISIS EKONOMIS	99
6.1 Perkiraan Rencana Pengeluaran	99
6.2 Optimasi Pengadaan Peralatan Angkat	101
6.2.1 Model Optimasi	102
6.2.2 Hasil Optimasi	103
6.3 Penambahan Biaya Operasional	103
6.4 Penambahan Biaya Investasi	104
6.5 Investasi Pengadaan Alat Angkat dan Alat Lainnya	104
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	106
7.1 Kesimpulan	106
7.2 Saran	108
Daftar Pustaka	109

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kerangka Konseptual Penelitian	5
Gambar 2	Tata Letak tipe I	10
Gambar 3	Tata Letak tipe L	10
Gambar 4	Tata Letak tipe U	11
Gambar 5	Tata Letak tipe Z	11
Gambar 6	Proses Utama pada bengkel fabrikasi	12
Gambar 7	Bagan Aliran Pembangunan Kapal	15
Gambar 8	Diagram Break Event Point.	58
Gambar 9	Metodologi Penelitian	71
Gambar 10	Sistem Material handling Yang Optimal	75
Gambar 11	Dok dengan 1 Kapal	76
Gambar 12	Luas Area Jangkauan dan Pergerakan Crane	78
Gambar 13	Gambar Sudut Angkat dan panjang lengan crane	79
Gambar 14	Luas Area Jangkauan dan Pergerakan Hoist	81
Gambar 15	Area Jangkauan Masing-masing Alat Angkat	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Jenis Layout berdasarkan banyak kapal	76
Tabel 2	Objek kapal sebagai bahan study kasus	77
Tabel 3	Alat angkat yang digunakan pada Galangan PT. Ben Santosa	77
Tabel 4	Kapasitas angkat dengan sudut angkat	78
Tabel 5	Waktu Tunggu Kapal di Galangan	83
Tabel 6	Jenis Reparasi Special Survey	84
Tabel 7	Penjadwalan Proses-proses Reparasi	86
Tabel 8	Total Waktu Reparasi	86
Tabel 9	Waktu Standart Replating Sebuah Pelat	87
Tabel 10	Jadwal Replating 1 pelat	89
Tabel 11	Variasi Waktu Replating Masing-masing Kapal.	92
Tabel 12	Penjadwalan Replating 3 Tim KMP. Potre Koneng	93
Tabel 13	Penjadwalan Replating 6 tim (optimum) Tim KMP. Potre Koneng	94
Tabel 14	Penjadwalan Replating 3 Tim KM. Nantai	95
Tabel 15	Penjadwalan Replating 10 tim (optimum) Tim KM. Nantai	96
Tabel 16	Penjadwalan Replating 3 Tim KM. Subali	97
Tabel 17	Penjadwalan Replating 7 tim (optimum) Tim KM. Subali	98
Tabel 18	Kebutuhan Sumber Daya Masing-Masing Tim	99
Tabel 19	Rekapitulasi Penambahan Sumber daya (Tenaga Kerja, Mesin dan Peralatan Angkat)	100
Tabel 20	Hasil Program Lindo	103
Tabel 21	Penambahan Biaya Operasional Karena Penambahan Kerja	104
Tabel 22	Kebutuhan Tambahan Biaya Investasi	104
Tabel 23	Analisis Biaya Penambahan Alat yang optimum	105

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Layout Galangan PT. Ben Santosa
- Lampiran 2. Data Reparasi Kapal di Galangan PT Ben Santosa Tahun 2005
- Lampiran 3. Repair List KMP Potre Koneng
- Lampiran 4. Repair List KM Nantai
- Lampiran 5. Repair List KT Subali II
- Lampiran 6. Gambar Bukaam Kulit dan Konstruksi KMP Potre Koneng
- Lampiran 7. Gambar Bukaam Kulit dan Konstruksi KM Nantai
- Lampiran 8. Gambar Bukaam Kulit dan Konstruksi KT Subali
- Lampiran 9. Proses Repair dan Waktu Rata-ratanya di PT. Ben Santosa
- Lampiran 10. Perincian Proses Repair Replating di PT Ben Santosa
- Lampiran 11. Perhitungan Dimensi pelat KMP Potre Koneng
- Lampiran 12. Perhitungan Dimensi pelat KM Nantai
- Lampiran 13. Perhitungan Dimensi pelat KT Subali
- Lampiran 14. Hasil Running Program Program Lindo
- Lampiran 15. Penjadwalan *Replating* 4 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 16. Penjadwalan *Replating* 5 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 17. Penjadwalan *Replating* 7 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 18. Penjadwalan *Replating* 8 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 19. Penjadwalan *Replating* 9 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 20. Penjadwalan *Replating* 10 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 21. Penjadwalan *Replating* 11 Tim KMP. Potre Koneng
- Lampiran 22. Penjadwalan *Replating* 4 Tim KM. Nantai
- Lampiran 23. Penjadwalan *Replating* 5 Tim KM. Nantai
- Lampiran 24. Penjadwalan *Replating* 6 Tim KM. Nantai
- Lampiran 25. Penjadwalan *Replating* 7 Tim KM. Nantai
- Lampiran 26. Penjadwalan *Replating* 8 Tim KM. Nantai
- Lampiran 27. Penjadwalan *Replating* 9 Tim KM. Nantai
- Lampiran 28. Penjadwalan *Replating* 11 Tim KM. Nantai
- Lampiran 29. Penjadwalan *Replating* 4 Tim KM Subali I



- Lampiran 30. Penjadwalan *Replating* 5 Tim KM Subali I
- Lampiran 31. Penjadwalan *Replating* 6 Tim KM Subali I
- Lampiran 32. Penjadwalan *Replating* 8 Tim KM Subali I
- Lampiran 33. Penjadwalan *Replating* 9 Tim KM Subali I
- Lampiran 34. Penjadwalan *Replating* 10 Tim KM Subali I
- Lampiran 35. Penjadwalan *Replating* 11 Tim KM Subali I



## BAB I

## PENDAHULUAN



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Persaingan dalam usaha galangan kapal dewasa ini berkembang dengan sangat pesat. Salah satu cara untuk memenangkan persaingan dalam bisnis industri galangan kapal adalah dengan meningkatkan kualitas pelayanan. Salah satu bentuk pelayanan tersebut adalah waktu tunggu dan waktu proses perbaikan kapal yang singkat.

Dalam studi awal yang dilakukan pada galangan kapal PT Ben Santosa didapatkan waktu tunggu kapal yang relatif tinggi, rata-rata 10,36 hari per kapal (PT Ben Santosa, 2005). Hal ini menunjukkan kinerja yang kurang baik bagi perusahaan untuk memenangkan persaingan. Salah satu penyebab tingginya waktu tunggu ini adalah kapal harus menunggu selesainya pengerjaan kapal sebelumnya pada galangan. Solusi untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan cara meningkatkan waktu produksi pengerjaan perbaikan kapal. Waktu pengerjaan kapal yang lebih cepat diharapkan secara otomatis akan mengurangi waktu tunggu kapal yang akan dikerjakan berikutnya.

Salah satu cara untuk mengurangi waktu produksi tersebut adalah dengan cara mengoptimasi proses *material handling*. Proses *material handling* adalah salah satu komponen proses produksi yang berhubungan langsung dengan proses-proses produksi lainnya, terutama terhadap penentuan jadwal pengerjaan item-item perbaikan-perbaikan pada kapal.

Material yang mengalami proses pengerjaan pada produksi di galangan kapal akan memerlukan alat angkat dari tempat pengerjaan proses pertama ke tempat pengerjaan proses berikutnya. Bengkel produksi galangan kapal PT Ben Santosa memiliki keterbatasan pada jumlah alat angkat yang tersedia untuk melayani kebutuhan *material handling* yang terjadi pada proses produksi.

Dengan memperhatikan keterbatasan lokasi dan alat angkat di bengkel produksi galangan kapal PT Ben Santosa, diperlukan alat angkat yang sesuai dengan kebutuhan. Memiliki kemampuan angkat untuk kapasitas tertentu, waktu operasional yang cepat, dan biaya operasional yang relatif murah.

Selain itu, perlu pula perencanaan sistem penanganan alat angkat yang tepat. Sehingga kinerja alat angkat yang tersedia dapat mendukung proses produksi di Bengkel Produksi galangan kapal PT Ben Santosa Surabaya.

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan utama dalam penelitian ini adalah untuk, “ *Meminimasi pergerakan alat angkat dan memperbaiki proses material handling pada galangan kapal PT. Ben Santosa agar didapatkan waktu proses material handling yang lebih singkat* “.

## 1.2 Perumusan Masalah

Untuk merealisasikan tujuan seperti yang diuraikan dalam latar belakang diatas, maka beberapa permasalahan yang harus dipecahkan meliputi :

- ✓ Bagaimana menentukan aliran proses material perbaikan dan perawatan kapal di galangan?
- ✓ Bagaimana menentukan komposisi tipe dan kapasitas *material handling* yang sesuai untuk setiap proses perbaikan dan perawatan kapal?



- ✓ Bagaimana menentukan komposisi tipe dan kapasitas *material handling* yang sesuai ditinjau dari aspek teknis, yang meliputi proses material dan tata letak galangan serta aspek ekonomis yang meliputi penurunan biaya akibat *material handling*.
- ✓ Bagaimana menentukan alat *material handling* yang paling optimum?

### 1.3 Batasan Masalah dan Asumsi

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses *material handling* pada penelitian ini adalah pada Galangan Reparasi PT. Ben Santosa Surabaya.
2. Pekerjaan pada penelitian ini adalah perbaikan dan perawatan kapal pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa Surabaya.
3. Peralatan *material handling* pada penelitian ini meliputi *mobile crane* dan *forklit* dan *hoist*.

Asumsi – asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Peralatan *material handling* yang dianalisa berada dalam kondisi yang baik yaitu 100% bisa digunakan.
2. Kemampuan operator-operator yang berhubungan dengan proses-proses *material handling* dalam batasan rata-rata.

### 1.4 Tujuan

Tujuan utama dari penelitian (TA) ini adalah untuk mendapatkan komposisi optimal tipe dan kapasitas peralatan angkat (*material handling*) di galangan kapal PT Ben Santosa Surabaya.

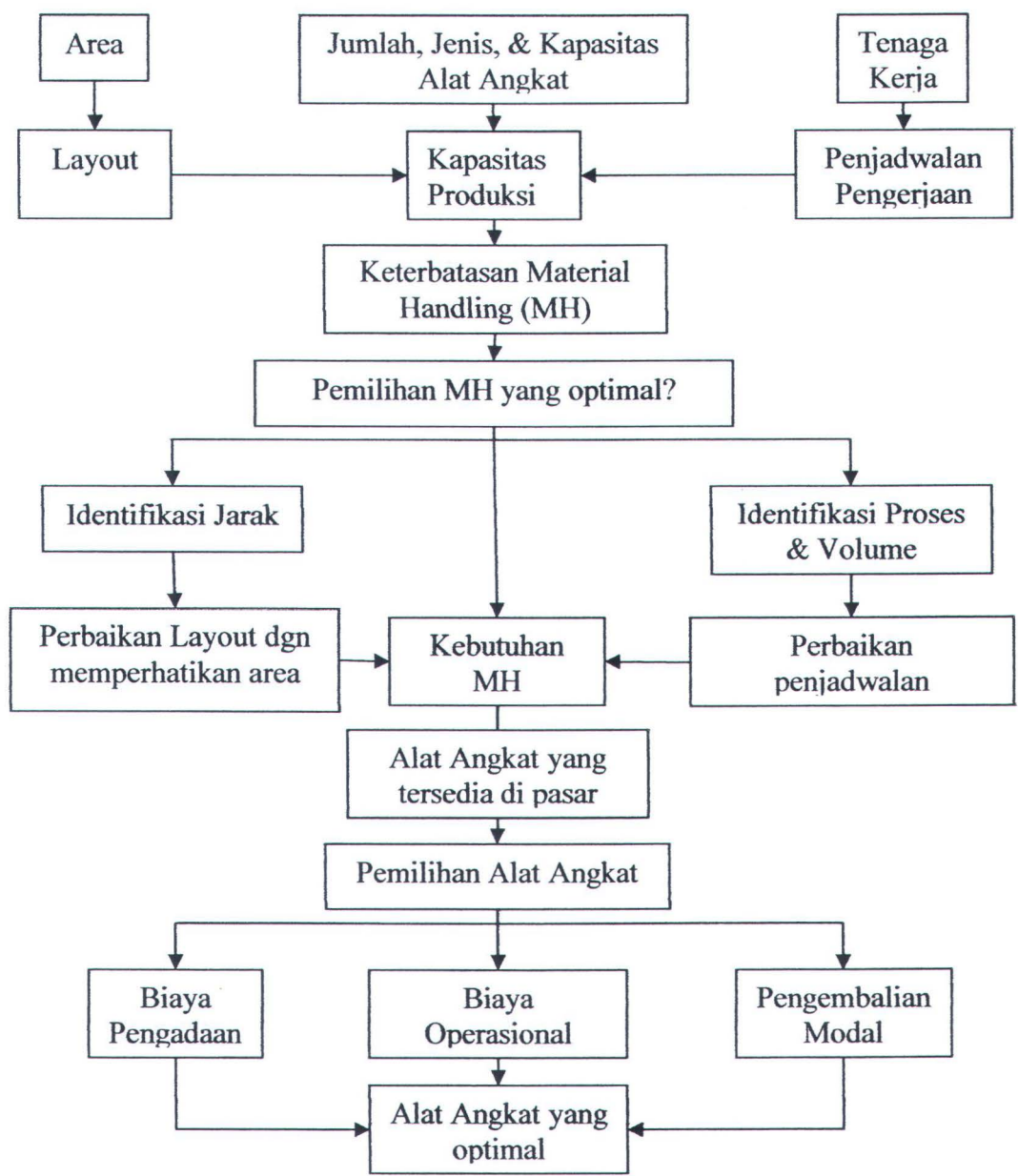
Tujuan utama ini dapat dicapai melalui beberapa tujuan khusus berikut ini:

- 1 Untuk mendapatkan proses aliran material di galangan kapal PT Ben Santosa khususnya dan di galangan kapal pada umumnya.
- 2 Untuk mendapatkan tipe dan kapasitas *material handling* yang sesuai dengan aliran proses *material handling* di galangan kapal PT Ben Santosa.
- 3 Untuk memperoleh hasil anasis terhadap pengadaan *material handling* ditinjau dari aspek teknis dan aspek ekonomi.
- 4 Untuk mendapatkan nilai atau hasil pengadaan alat *material handling* yang paling optimum pada galangan PT Ben Santosa.

## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

- 1 Bagi peneliti, menambah pengetahuan penulis dan meningkatkan kemampuan penulis dalam melakukan analisis mengenai proses dan pengadaan *material handling* di galangan kapal.
- 2 Bagi PT Ben Santosa, membantu memberikan informasi dalam hal proses dan pengadaan *material handling* pada bengkel reparasi.
- 3 Bagi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, menyumbang tambahan ilmu pengetahuan pada penelitian bidang perkapalan, khususnya manajemen produksi dan fasilitas produksi.



Gambar 1 Kerangka Konseptual Penelitian

### 1 Kapasitas produksi

Kapasitas produksi pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah, jenis dan kapasitas alat angkat yang tersedia, area kerja, tenaga kerja dan jadwal pengerjaan serta tata letak galangan.

### 2 Keterbatasan Material handling

Keterbatasan *material handling* pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa diantaranya dipengaruhi oleh tata letak galangan, umur peralatan *material handling*, jumlah, dan kapasitas angkat yang tersedia.

### 3 Pemilihan *Material handling* yang optimum

Pengadaan peralatan alat angkat di Galangan Reparasi PT Ben Santosa dinilai dari aspek teknis yang meliputi identifikasi jarak, identifikasi proses pekerjaan dan volume pekerjaan.

### 4 Kebutuhan Material handling

Dengan mengacu pada uraian point nomor 3 diatas, maka dilakukan identifikasi kebutuhan *material handling* yang akan dipergunakan pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa .

### 5 Alat angkat yang tersedia dipasaran

Setelah identifikasi kebutuhan *material handling*, maka kriteria berikutnya adalah identifikasi ketersediaan peralatan *material handling* yang ada di pasaran.



## 6 Pemilihan alat angkat

Pemilihan alat angkat yang ada tersedia dipasaran didasarkan pada tiga kriteria ekonomi sebagai berikut:

- ◆ Biaya pengadaan
- ◆ Biaya operasional
- ◆ Pengembalian modal

## 7 Alat angkat yang optimum

Dari kombinasi parameter teknis dan ekonomis diatas maka akan didapatkan peralatan *material handling* yang optimum untuk Galangan Reparasi PT Ben Santosa.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tersusun sebagaimana dibawah ini

## BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini disajikan latar belakang masalah, selanjutnya berisi perumusan masalah yang merupakan masalah yang akan dijawab pada bagian selanjutnya, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

## BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang landasan teori yang mencakup pengertian tata letak galangan, tipe tata letak galangan, pengertian *material handling*, peralatan untuk *material handling*, investasi, prinsip-prinsip aliran *material handling*, biaya *material handling*, dengan teori jaringan dan jarak sebagai pendekatan teori untuk menyederhanakan permasalahan, dan terakhir teori tentang algoritma optimasi jaringan.

## BAB III : TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang membahas tentang tahap identifikasi permasalahan, penentuan tujuan penelitian secara spesifik, tahap pengumpulan data, serta tahap evaluasi permasalahan. Metode perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan sistem *material handling* yang optimal juga dibahas pada bab ini.

## BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penyelesaian masalah yang dihadapi dalam mencapai tujuan penelitian. Dalam bab ini akan diuraikan secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, tujuan penelitian dan kaitannya dengan metode pengumpulan dan pengolahan data serta analisis terhadap data yang ada.



**BAB V : ANALISIS TEKNIS**

Bab ini berisi tentang analisis dan pembahasan *material handling* yang ada di lapangan, yang terdiri atas *mobile crane*, *manual chain hoist* dan *forklift*. Analisis pada bab ini ditinjau dari aspek teknis.

**BAB VI : ANALISIS EKONOMIS**

Bab ini berisi tentang analisa hasil pengolahan data ditinjau dari perspektif ekonomis. Konsekuensi ekonomis terhadap hasil analisa pada Bab V akan dibahas pada bab ini antara lain biaya investasi atas perubahan proses *material handling* dan biaya tenaga kerja dan biaya-biaya lainnya.

**BAB VII : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil teknis dan ekonomis dan dilengkapi dengan rekomendasi-rekomendasi kepada PT. Ben Santosa atas analisa yang didapat. Pada bagian akhir bab ini berisikan saran-saran untuk memperbaiki kekurangan yang ada dan pengembangan penelitian melengkapi kekurangan-kekurangan yang terdapat pada penelitian Tugas Akhir ini.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Layout Galangan dan Proses Pembangunan Kapal*

##### 2.1.1 *Layout galangan*

Tata letak sangat berkaitan langsung dengan macam kegiatan dan kontrol yang digunakan dalam produksi kapal. *layout* galangan kapal pada prinsipnya akan mengikuti pola aliran material dan karenanya akan menjamin langkah kerja dari material dan penggunaan tenaga kerja yang sependek mungkin. Proses-proses produksi yang sama berlangsung pada tempat tertentu yang telah direncanakan dan sejauh mungkin harus dihindari terjadinya gerakan saling menyilang dan berbalik arah, baik di dalam maupun diluar tempat/bengkel-bengkel produksi.

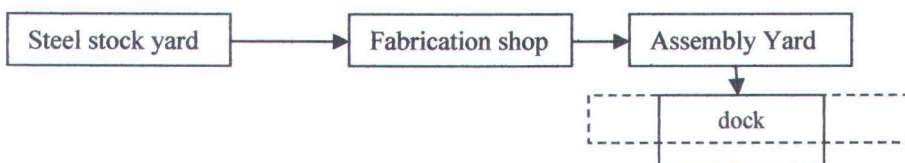
Macam-macam *layout* galangan kapal pada dasarnya dibagi menjadi empat macam, yaitu:

##### 1 Bentuk / tipe I dan T



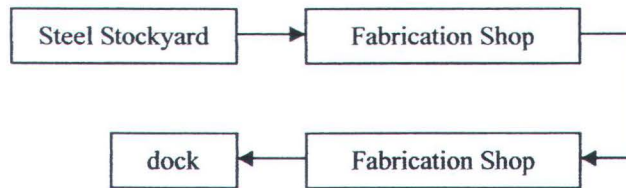
**Gambar 2 Tata Letak tipe I**

##### 2 Bentuk / tipe L



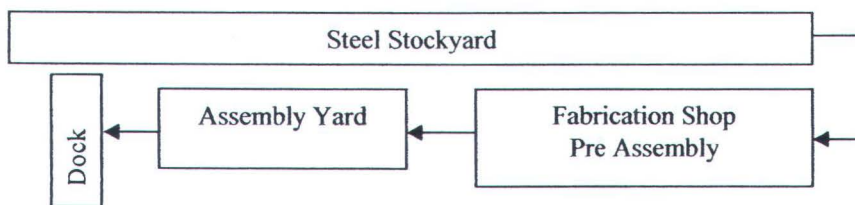
**Gambar 3 Tata Letak tipe L**

### 3 Bentuk / tipe U



Gambar 4 Tata Letak tipe U

### 4 Bentuk / tipe Z



Gambar 5 Tata Letak tipe Z

Pembagian *layout* galangan menjadi empat macam tersebut pada umumnya didasarkan oleh hal-hal pokok sebagai berikut:

- ✓ Bentuk dan ukuran masing-masing bengkel produksi
- ✓ Bentuk dan luas tanah yang tersedia yang tersedia dan digunakan
- ✓ Hubungan antara masing-masing bengkel produksi

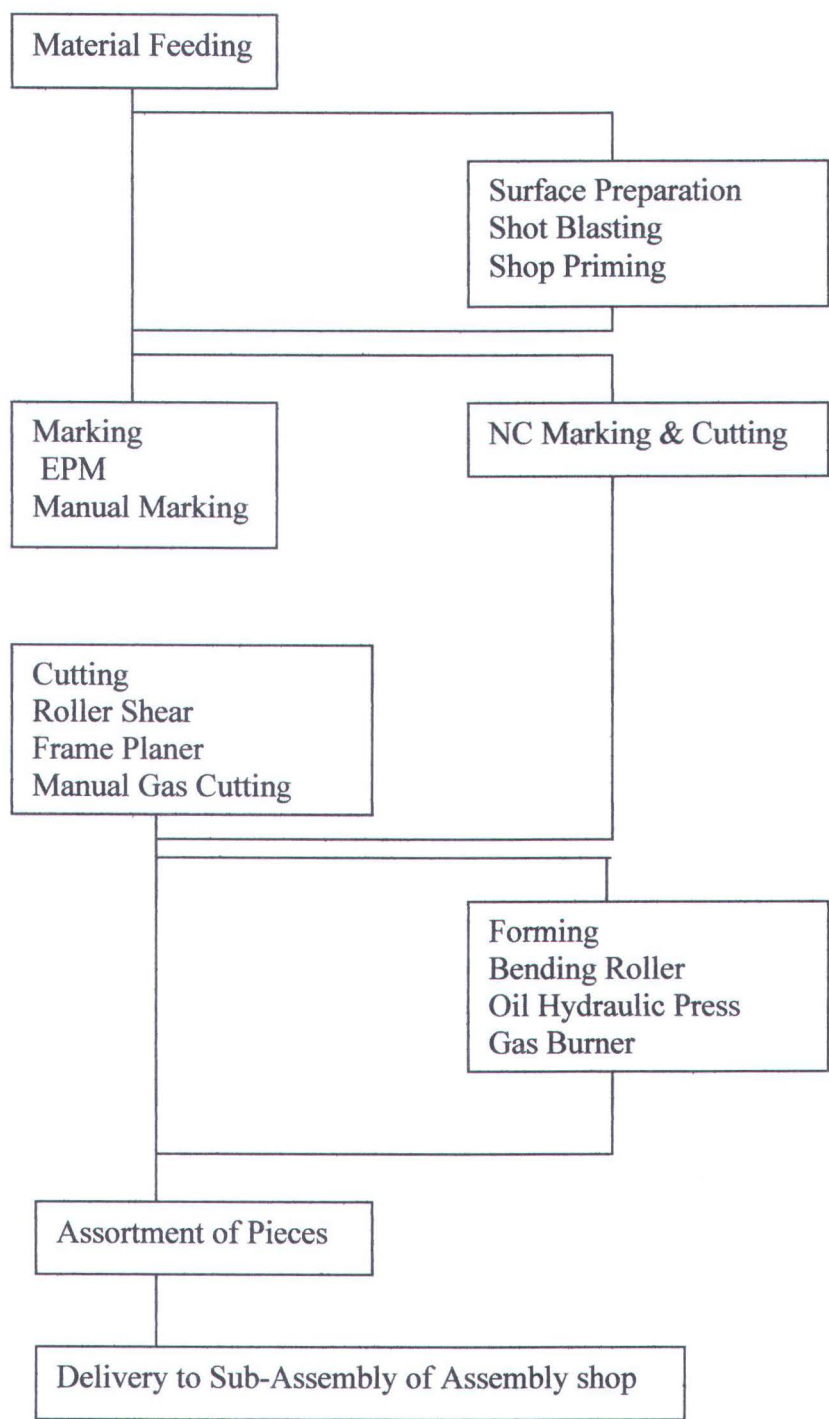
Letak *waterfront* untuk pembangunan kapal dan peluncuran kapal

#### 2.1.2 Proses pembangunan kapal

Tahap-tahap proses pembangun kapal dapat dilihat dalam diagram alir pembangunan kapal dalam gambar 6.

Tahap fabrikasi dimulai dengan memberikan material-material baja kapal (*steel material*) dan diakhiri dengan memberikan bagian-bagian yang telah

ditandai, dipotong dan atau dibentuk ke bengkel *sub assembly* atau bengkel *assembly*. Proses utama pada bengkel fabrikasi dapat dilihat dalam gambar 6:



Gambar 6 Proses Utama pada bengkel fabrikasi

Pengawasan kualitas pada bengkel fabrikasi merupakan tahap awal dari kegiatan produksi. Pengawasan mutu pada tahap ini akan menentukan mutu tahap-tahap berikutnya. Pengawasan dan pemeriksaan ditahap fabrikasi meliputi identifikasi material, pemeriksaan penandaan, pemeriksaan pemotongan, pembentukan dan pemeriksaan *shop primer*.

Dibengkel *sub assembly* elemen-elemen/bagian-bagian kecil yang telah dikerjakan dibengkel fabrikasi dirakit (*fit-up*) dan dilas hingga menjadi bagian yang lebih besar. Pekerjaan pengelasan di bengkel *sub assembly* akan dapat mengurangi jumlah pekerjaan pengelasan di bengkel *assembly*.

Disamping itu pekerjaan pengelasan dapat dilakukan pada posisi datar, sehingga mudah dilaksanakan dan hasilnya baik.

Pemeriksaan hasil pekerjaan di bengkel *sub assembly* dilakukan oleh bengkel dan *quality control*. Sebagai pegangan dan pedoman dalam pemeriksaan adalah dengan *working drawing*, *material list* dan standar yang telah ditentukan. Pekerjaan pemeriksaan ditahap *sub assembly* meliputi: pemeriksaan struktural (*struktural check*), pemeriksaan las (*welding check*), *dimension check*.

Tahap *assembly* merupakan tahap pembuatan blok/seksi yang menggunakan elemen dari *sub assembly* dan fabrikasi di rakit menjadi blok/seksi. Pembuatan seksi di bengkel *assembly* dilakukan di bengkel kerja (*jig*). Pada tahap *assembly* pemeriksaan yang dilakukan meliputi: pemeriksaan struktural, pemeriksaan hasil las, pemeriksaan dimensi.

Pada tahap *erection* seksi-seksi yang telah dibuat di bengkel *assembly* disambung di *building berth*. Pelaksanaan *erection* seksi-seksi ditentukan pada

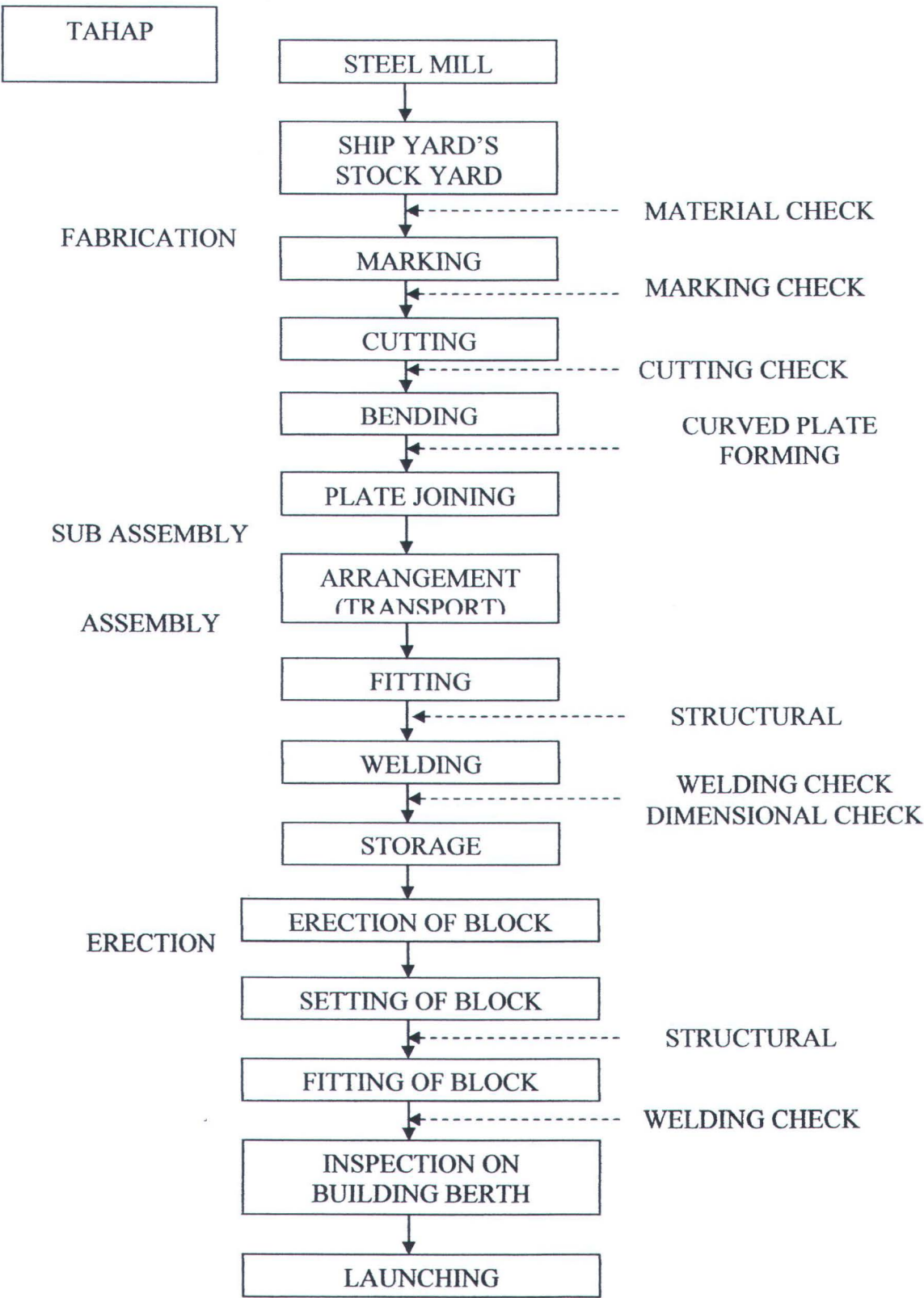


*erection net work*. Pemeriksaan-pemeriksaan pada tahap *erection* ini meliputi pemeriksaan *structural*, pemeriksaan hasil las.

Pemeriksaan di tahap *erection* dilaksanakan oleh bengkel, *quality control*, *quality control/assurance*, klasifikasi. Secara singkat pemeriksaaan pada tiap tahap adalah sebagai berikut:

- ✓ Tahap fabrikasi meliputi: identifikasi material, penandaan, pemotongan, pembentukan.
- ✓ Tahap *sub assembly* meliputi: pemeriksaan struktural dan visual welding.
- ✓ Tahap *assembly* meliputi: pemeriksaan struktural, visual welding
- ✓ Tahap *erection* meliputi: pemeriksaan struktural, visual welding, radiografi test (*X-ray*)

Berikut adalah merupakan *flow chart* proses pembangunan kapal dengan tahapan-tahapan yang tercakup dalam proses produksi.



Gambar 7 Bagan Aliran Pembangunan Kapal

## **2.2 Perbaikan dan Perawatan Kapal di Dok**

Dalam operasional kapal, maka kerusakan kapal merupakan hal yang tidak terhindarkan, yang diakibatkan oleh faktor alam, benturan dengan benda keras lain, dan unsur waktu. Kerusakan kapal biasanya paling banyak terjadi pada bagian bawah garis air. Untuk mencegah dan mengetahui hal-hal tersebut, maka pemeliharaan dan perbaikan kapal secara berkala perlu dilakukan.

### **2.2.1 Tipe dan macam Dok Kapal**

Fasilitas perbaikan dan perawatan kapal disebut dengan dok. Fasilitas ini mempunyai beberapa jenis antara lain. (Soejitno, 2002)

#### **2.2.1.1 Graving dock**

Graving dock yang disebut juga dengan dok kolam atau dok gali merupakan dok yang menyerupai kolam yang berada dekat pantai yang berhubungan langsung dengan pantai dengan pertolongan pintu dock yang dapat digerakkan dan mempunyai sistim kekedapan air.

Secara teknis bangunan graving dock, mempunyai bangunan beton dan dasar kolam terdiri dari beton betulang yang telah dipancang paku-paku bumi. Graving dock diisi dengan air, dengan jalan membuka katup – katup. Pintu dok baru dibuka setelah air dalam dock dan air di luar mempunyai ketinggian yang sama, kemudian kapal dimasukkan ke dalam dok. Kapal didudukkan di atas blok, katup pemasukan di tutup air dalam dock pompa keluar setelah pintu dok ditutup.

Sedikit perembesan air pada dok akibat kurang sempurnya sistim kekedapan pada pintu dok dapat diatasi dengan saluran/got – got kecil dan pada waktu-waktu tertentu air dipompa keluar dengan pompa pengering/pompa buang.

Keuntungan graving dok :

- ✓ Dalam pengoperasian lebih aman, sebab graving dok adalah bangunan tetap, dibanding floating dok yang merupakan bangunan terapung.
- ✓ Umur pemakaian yang lebih lama.
- ✓ Biaya perawatan yang rendah.
- ✓ Mudah ditambah kapasitasnya, dengan merubah panjang dok (selama beban dok masih memenuhi)

Namun, kelemahan dari peralatan graving dok:

- ✓ Biaya mahal & keadaan tanah sangat berpengaruh
- ✓ Tak dapat dipindahkan
- ✓  $LOA \text{ kapal} < LOA \text{ dock}$

#### 2.2.1.2 Floating dock

Floating dock merupakan bangunan konstruksi untuk pengedokan kapal dengan cara mengapungkan dan menenggelamkan dok, yaitu dengan jalan mengeluarkan dan mengisi air ke dalam ponton dok dengan pertolongan pipa-pipa. Katup-katup dan pompa-pompa (pada waktu pengapungan dok) dan ditambatkan pada kapal tetap. Naik turunnya dok dikendalikan dari ruangan yang disebut kontrol house, dan dari ruang ini perlu dapat diketahui kemiringan dok baik melintang maupun memanjang (Soejitno, 2002)

Klasifikasi floating dok dapat dibagi menurut:

1. Jenis material, terdiri dari pelat (material ini banyak dipakai) dan beton bertulang. Untuk floating dock dengan bahan pelat baja (yang banyak dipakai ) masih terbagi atas :



- 1 Sistim sambungan, yakni (1) sambungan keling (jarang dipakai), (2) sambungan las dan (3) sambungan las dan keling
  - 2 Sistim konstruksi, yakni (1) konstruksi melintang, (2) konstruksi memanjang dan (3) konstruksi kombinasi.
2. Jumlah ponton, yang dibagi menurut satu ponton dan dua atau lebih pontoon
- 1 Jumlah dinding samping, terdiri atas (1) 2 side wall (tipe U), (2) 1 side wall (tipe L), (3) tanpa side wall (tipe ponton).
  - 2 Tenaga listrik, yaitu (a) tenaga listrik sendiri (b) tenaga listrik dari darat.

Adapun dok apung memiliki kelemahan sebagaimana dibawah ini:

- Umur pemakaian lebih rendah (dari dok gali)
- a. Biaya pemeliharaan cukup besar (pelat, listrik)
- b. Kedalaman perairan yang cukup (lumpur, kandas)

Metode pengedokan dengan dok kering dan dok apung dikerjakan dengan metode di bawah air, berdasarkan :

- ✓ Ukuran kapal
- ✓ Bentuk badan kapal
- ✓ Jumlah kapal yang naik dok pada saat yang sama.

#### 2.2.1.3 Persiapan Kapal Untuk Pengedokan

Sebelum kapal naik dok, beberapa hal yang harus dipersiapkan adalah sebagai berikut :

- ✓ Gambar rencana garis

- ✓ Gambar gading tengah
- ✓ Gambar konstruksi profil
- ✓ Gambar tangki – tangki dasar ganda dan lubang pada lambung (sea chest),
- ✓ Gambar lunas bilga
- ✓ Gambar rencana dok dari kapal

Adapun hal-hal yang harus diketahui oleh dok master adalah sebagai berikut:

- ✓ Ukuran utama kapal (LOA, LPP, B, H, T, Ta dan Tf)
- ✓ Letak tangki bahan bakar
- ✓ Kemiringan melintang kapal
- ✓ Ballast cair, padat (letaknya dan beratnya)
- ✓ Muatan lain yang mungkin ada
- ✓ Bila mungkin berat kapal waktu naik dok

Beberapa tindakan yang harus diambil oleh dok master sebelum kapal naik dok.

- ✓ Mengusahakan perbedaan sarat haluan dan sarat buritan sekecil mungkin (Tf dan Ta)
- ✓ Tidak ada kemiringan kapal dalam arah melintang
- ✓ Mengosongkan tangki-tangki bahan bakar dan minyak pelumas (bahan yang mudah terbakar)
- ✓ Memperhatikan jumlah kapal yang akan naik dok, karena kemungkinan terjadi pengedokan dengan lebih dari satu kapal.

#### 2.2.1.4 Pembersihan badan kapal

Pekerjaan diatas dok dimulai dengan pembersihan badan kapal di bawah garis-garis, meliputi:

- ✓ Pembersihan badan kapal dari binatang laut

pembersihan badan kapal dari binatang laut dapat dilakukan secara:

- ❖ Secara mekanis

dengan menggunakan scrap, biasanya disebut dengan penyekrapan (scapping). Alat berupa besi yang tipis, tajam dan diberi kayu sebagai tangki. Dengan cara ini hasil pembersihan kurang cepat dan kurang bersih

- ❖ Dengan tekanan air (Hydro jet cleaning)

air disemprotkan lewat selang karet dan nozzle pada ujungnya, dengan tekanan yang cukup tinggi (10.000 psi). Air yang disemprotkan dapat berupa air tawar atau air laut.

Pembersihan dengan air tawar mempunyai kelebihan diantaranya adalah binatang laut dan tumbuhan laut lebih mudah terlepas, *pengaruh* terhadap pompa lebih baik

- ✓ Pembersihan tumbuhan laut
- ✓ Pembersihan kotoran hasil pengkaratan

Pembersihan kapal dari hasil pengkaratan, dapat dilakukan dengan cara sebagaimana berikut:

- a. Secara mekanis, dapat dilakukan dengan memakai peralatan berikut:

- ◆ Dengan palu ketok

Hasil yang didapatkan kurang cepat dan kurang sempurna  $\pm (1-2)$   $m^2/jam/orang$ . Cara ini masih tetap dipakai karena biayanya murah,

◆ Dengan sikat baja (wire brash)

Pembersihan hasil pengkaratan sesudah pengetokan, yaitu kotoran bubuk-bubuk halus yang terlepas dari plat

◆ Dengan pneumatic multiple hammer

Yaitu dengan mempergunakan palu lebih dari satu dan mempergunakan tenaga udara tekan (dari kompressor). Hasil yang didapat  $\pm 4 - 6 m^2/jam$ . Cara palu ketok dan pneumatic ini mempunyai kelemahan yaitu hasil pembersihan berupa ketokan-ketokan palu akan meninggalkan cacat (lekukan) pada permukaan pelat yang akibatnya memperbesar timbulnya proses pengkaratan selanjutnya.

◆ Dengan gerinda listrik

Dengan mempergunakan batu gerinda (bulat dan pipih). Pembersihan hasil pengkaratan tanpa dilakukan pengetokan terlebih dahulu. Hasilnya lebih cepat dan lebih sempurna (tergantung tebal pengkaratan dan letaknya), tetapi mempunyai kelemahan yaitu kemungkinan material pelat ikut terkikis.

b. Dengan hidro abrasive cleaning

Prinsip sama dengan hydro jet cleaning tetapi ditambahkan hydro sand injektor, melalui slang karet dengan udara tekan dari kompressor.



Pasir yang digunakan diletakkan pada tangki. Pembersihan untuk kotoran binatang dan tumbuhan laut serta hasil pengkaratan.

c. Abrasive blast cleaning/sand blast cleaning

Mempergunakan pasir dan udara tekan kompressor. Pasir yang disimpan dalam tabung yang ada (sand blast machine)

Pasir ditambahkan dengan kecepatan tinggi oleh udara tekan kompressor (tekanan  $\pm 6 \text{ kg/mm}^2$ ) dan diameter pasir  $\pm 0,5 - 2 \text{ mm}$ .

Kelemahan dari proses ini adalah timbulnya debu-debu halus yang kurang baik terhadap manusia, namun cara ini dapat diatasi dengan wet sand blasting, yaitu dengan memakai nozzel sand blasting yang dilengkapi dengan saluran air dengan tekanan pompa

d. Shot blasting

Digunakan butir-butir baja yang berdiameter  $0,5 - 0,8 \text{ mm}$  dengan tekanan udara kompressor  $\pm 6 \text{ kg/mm}^2$ . Biasanya dalam ruangan tertutup untuk melindungi terpentalnya kembali butir-butir baja. Cara ini banyak digunakan untuk pelat-pelat baru.

e. Pembersihan kimia / chemical cleaner

Pelat yang akan dihilangkan pengkaratannya, dimasukkan dalam larutan asam sulfat atau asam klorat dengan dicampur air tawar, dan selanjutnya pelat dibersihkan untuk menghilangkan sisa-sisa asam yang tertinggal. Selanjutnya diadakan pengecatan agar tidak terjadi

pengkaratan kembali. Perlindungan terhadap pengkaratan dapat dilakukan dengan cara:

- ◆ Menghindari sebab-sebab pengkaratan
- ◆ Perlindungan secara pasif, yang dilakukan dengan pengecatan.
- ◆ Perlindungan secara aktif, dapat dilakukan dengan menggunakan cathode protection.

### **2.2.2 Jenis Kerusakan dan perbaikannya**

Beberapa kerusakan yang dialami kapal menurut Soejitno (2002) yang perlu diperbaiki dan dirawat di dok adalah, reparasi sea chest, reparasi lambung kapal dan perbaikan propeller dan daun kemudi kapal.

#### **2.2.2.1 Perbaikan dan perawatan pada pelat kulit kapal**

Beberapa kerusakan utama yang terjadi dan dijumpai pada pelat kulit, geladak, sekat, gading-gading serta linggi – linggi kapal adalah :

- ✓ Pengurangan ketebalan pelat dan gading karena korosi baik korosi sebagian maupun korosi menyeluruh.

Yang mempengaruhi pengkaratan pada pelat baja ialah kadar phosfor pada baja tersebut, untuk menghindari terjadinya proses pengkaratan dipakai cara-cara :

- ❖ Perlindungan secara pasif, dilakukan dengan melakukan pengecatan terhadap pelat
- ❖ Perlindungan secara aktif, dilakukan dengan memasang cathode protection.

- ✓ Hilangnya kekedapan sambungan yaitu dengan kerusakan/keretakan pada kampuh las baik melintang maupun memanjang.
- ✓ Keretakan atau timbulnya celah pada pelat.

Untuk mengetahui letak ujung-ujung keretakan, dapat diketahui dengan test minyak, kapur dan lain-lain. Kedua ujung retak tersebut dilubangi terlebih dahulu untuk menghindari penjararan retak bila dilakukan pengelasan. Adapun sebab-sebab terjadinya keretakan pada konstruksi pelat adalah sebagaimana berikut dibawah ini:

- ❖ Kesalahan teknologi pemasangan dan pengelasan dalam hubungannya dengan balok-balok utama dan balok-balok pembantu.
- ❖ Getaran yang ditimbulkan oleh mesin
- ❖ Pengaruh dari pembuatan konstruksi sebelum pemasangan pelat.
- ✓ Lengkungan, lekukan, gelombang, bengkok dan adanya lubang-lubang.

Batasan-batasan mengenai luasnya lekukan dan dalamnya lekukan adalah 5 x tebal pelat, maka pelat tersebut akan diganti atau dipotong sebagian, namun bila kedalaman lekukan kurang dari 5 x tebal pelat, maka diadakan perlakuan pelurusan pada pelat tersebut.

#### 2.2.2.2 Reparasi Sea Chest

Langkah-langkah untuk merawat dan merepasi sea chest adalah ;

- ✓ Setelah kapal naik dok, tiram-tiram laut yang melekat di badan kapal dibersihkan dengan water jet.
- ✓ Semen penutup baut pengikat saringan sea chest dibersihkan

- ✓ Baut-baut pengikat saringan dilepas, kemudian saringan sea chest diturunkan dan dibersihkan, dan kemudian dicat.
- ✓ Untuk membersihkan sea chest dari binatang-binatang laut yang menempel di lakukan penyekrapan, sedangkan untuk membersihkan sisa-sisa cat dan karat dilakukan pengetokan dan penyikatan dengan sikat baja.
- ✓ Valve di buka dan diperbaiki atau dibuatkan disk baru yang dikerjakan di bengkel bubut.
- ✓ Di buat kan saringan baru bila yang lama sudah tidak dipakai lagi, demikian juga baut-baut pengikatnya.
- ✓ Valve dipasang kembali
- ✓ Sea chest dicuci dengan air tawar
- ✓ Zinc anode yang dilepas diganti baru
- ✓ Dilakukan pengecatan dengan susunan cat sesuai dengan susunan ca lambung, yaitu primer anti corrosive anti folling
- ✓ Saringan dipasang kembali
- ✓ Baut-baut pengikat dipasang dan kemudian disemen kembali.

#### 2.2.2.3 Reparasi daun kemudi:

##### 1. Cara pelepasan daun kemudi

Pada prinsipnya melepas poros kemudi dan daun kemudi dapat dilaksanakan dalam dua cara, yaitu:

- ✓ melepas poros kemudi dan daun kemudi secara bersamaan
- ✓ melepas daun kemudi dan poros kemudi secara terpisah



Melepas daun kemudi dan poros kemudi secara bersamaan biasanya dilakukan pada kapal-kapal kecil dengan tipe kemudi gantung. Setelah melepas tumpuan gantungnya (spherical moller thrust bearing) pada geladak atau platform, maka poros kemudi dapat dilepas bersama-sama dengan daun kemudinya.

Sedangkan melepas poros kemudi dan daun kemudi secara terpisah dilakukan pada (hampir) seluruh tipe kemudi, untuk kemudi yang menggunakan sepatu kemudi, cara melepasnya adalah sebagai berikut:

- ✓ stopper dibuka dan rantai penahan disiapkan untuk menjaga agar kemudi tidak jatuh ke lantai.
- ✓ Membuka semua sistim transmisi gerak yang menghubungkan kemudi dengan pusat pengendalian.
- ✓ Melepas baut pengikat antara daun kemudi dengan poros kemudi.]
- ✓ Rantai penahan yang telah dipasang dan telah dihubungkan dengan katrol tadi ditarik ke atas bersama-sama dengan kemudi dan porosnya, sehingga dengan demikian pena kemudi (bagian bawah) terlepas dari sepatu lingginya selanjutnya pena ini diikat dengan tali dan ditarik ke samping.
- ✓ Memeriksa lagi apakah poros kemudi tersebut telah terikat dengan baik dan tidak mungkin jatuh lagi.
- ✓ Dengan mengatur katrol ke kiri dan ke kanan, maka kemudi dapat diturunkan dari tempatnya.
- ✓ Poros kemudi juga diturunkan dengan perlahan-lahan, sehingga tidak memukul badan kapal dan linggi kemudi.

## 2. Perawatan dan perbaikan poros kemudi



Setelah poros tadi dilepas dan dibawa ke bengkel, maka dilakukan pengukuran terhadap diameternya. Jika poros tadi tersebut mengalami keausan dan berkarat, maka perbaikannya dengan cara membubut sampai permukaan logam yang tidak cacat. Dalam hal ini perlu dilakukan lagi pengukuran terhadap diameternya.

Jika cacat yang terjadi berupa lubang-lubang, maka perbaikannya adalah dengan memfitingnya dengan elektrode las, kemudian membubutnya sampai rata. Karena dalam proses ini terjadi tegangan dalam yang tersisa, maka perlu proses untuk membebaskan tegangan ini. Proses ini disebut proses anealing, prosesnya dilakukan dengan memberikan perlakuan panas secara merata sepanjang poros pada temperatur 600 – 650 dan dibiarkan dingin secara perlahan-lahan.

Jika poros mengalami bengkokan, maka proses pelurusannya dilakukan dengan menekannya menggunakan mesin tekan hidrolis. Hal ini dilakukan bila poros mengalami bengkokan sedalam 1,5 – 2 mm. Sebelum melakukan penekanan, poros dipanaskan sampai temperatur 1000 – 1100 C dan kemudian ditekan sampai lurus.

Setelah selesai perbaikannya, maka dilakukan pemeriksaan kelonggarannya terhadap bantalan. Hal ini dimaksudkan bila kelonggaran antara poros dengan bantalan sudah diluar batas-batas yang diperbolehkan, maka harus dilakukan perbaikan-perbaikan.

Kelonggaran yang besar biasanya diakibatkan oleh kerusakan pada poros kemudi atau pada bantalannya, kerusakan pada poros kemudi biasanya disebabkan

karena terjadinya gesekan terhadap bantalannya, peristiwa korosi, atau karena hal-hal lain, misalnya benturan keras di bawah air sehingga kemudi menjadi bengkok.

Untuk reparasi bantalan yang terbuat dari bronze, jika setelah pengukuran diameter ternyata sudah oval dan tidak bulat lagi, maka dapat dibubut agar bulat lagi, asal ketebalan minimum yang diperkenankan dari bantalan masih memenuhi.

Hasil dari pemeriksaan akhir terhadap kelonggaran poros kemudi dan bantalan dimasukkan ke dalam tabel dan di simpan sebagai dokumentasi yang akan dilihat lagi pada proses pengedokan berikutnya.

### 3. Perawatan dan perbaikan daun kemudi

Langkah-langkah perawatan dan perbaikan daun kemudi adalah sebagai berikut :

- ✓ daun kemudi dibersihkan dari karang-karang yang menempel padanya dengan menggunakan scrap atau alat lainnya sampai bersih.
- ✓ Mengadakan pemeriksaan secara visual dan dengan alat untuk mengukur ketebalan pelat, memeriksa bengkokan-bengkokan yang terjadi, dan juga kekedapan sambungan lasnya. Untuk pemeriksaan kekedapan ini daun kemudi diisi dengan air.
- ✓ Bila pelat daun ini sudah tidak memenuhi syarat lagi ketebalannya, maka harus diadakan pergantian pelat (replating)
- ✓ Setelah di replating harus diadakan tes kekedapan lagi.
- ✓ Bila semua telah selesai dan dianggap baik, maka daun kemudi ini harus dicat dan dipasang zinc anode.



Dalam proses pemasangannya kembali urutannya adalah propeller dipasang dulu kemudian poros dan kemudinya.

#### 2.2.2.4 Reparasi baling-baling dan poros kemudi

##### 1. Reparasi baling-baling

Penyebab utama kerusakannya adalah pengkaratan dan erosi. Erosi disebabkan oleh gesekan dan tekanan air pada permukaan daun baling-baling dan oleh karena adanya gelembung-gelembung kavitasi. Kerusakan ini banyak dipengaruhi oleh kecepatan putar baling-baling.

Adapun langkah-langkah untuk mereparasi baling-baling adalah sebagai berikut :

- ✓ Baling-baling dilepas dari porosnya
- ✓ Baling-baling dibawa ke bengkel untuk diperbaiki pada bagiannya yang rusak.
- ✓ Jika baling-baling mengalami bengkokan ringan, maka reparasinya adalah dengan pemukulan menggunakan palu. Dalam hal ini juga harus ada pemanasan agar tidak terjadi keretakan. Jika bengkokannya cukup besar, maka perbaikan dilakukan dengan pengempresan. Biasanya setelah proses pelurusan ini dilakukan perlakuan panas pada temperature 850 – 950.
- ✓ Jika kerusakan baling-baling adalah berupa lubang-lubang yang cukup dalam dan besar pada daerah yang lebih besar daripada sepertiga bagian daun baling-baling, maka perlu diadakan pemotongan daun baling-baling tersebut. Bila bahan penggantinya telah siap maka dapat dilaskan pada bagian tadi. Sedangkan jika lubangnya tidak terlalu dalam, maka cukup



diadakan las fitting dengan sebelumnya diadakan pembersihan kotoran-kotoran dan karat-karatnya.

- ✓ Jika kerusakannya adalah keretakan, maka pada alur retak dibuatkan kampuh pengelasan model X atau model v tergantung dari ketebalan bagian daun baling-baling yang retak. Pengelasan dilakukan dengan electrode las yang sesuai dengan bahan baling-baling. Selanjutnya dilakukan penggerindaan dan pemolesan sampai rata.

## 2.3 *Material handling*

### 2.3.1 *Pengertian Umum Material handling*

Untuk merubah bahan baku menjadi produk jadi maka hal ini akan memerlukan aktifitas pemindahan atau *movement* sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistim produksi yaitu : bahan baku, orang atau pekerja, atau mesin dan peralatan produksi lainnya (Sritomo, 1992). *The American Society for Mechanical Enigneers* (ASME) mendefinisikan *materials handling* sebagai seni dan pengetahuan yang melibatkan pergerakan, pengemasan, dan penyimpanan bahan dalam berbagai kondisi.

*Material handling* menurut Meyers (2000) adalah merupakan fungsi dari perpindahan material yang tepat menuju ke tempat yang tepat, pada waktu, jumlah dan urutan dan posisi atau kondisi yang tepat pula untuk meminimalkan biaya produksi.

Menurut Manfaat dkk (1991), peralatan *material handling* mempunyai peranan yang sangat penting pada sebuah galangan kapal, karena *material handling* merupakan bagian integral dari seluruh proses produksi kapal dan

kegiatan-kegiatan lainnya di galangan. *Material handling* ini dapat menentukan apakah produktifitas sebuah galangan kapal dapat dijaga atau bahkan dapat ditingkatkan. Dengan kata lain jika galangan tidak mengatur peralatan *material handling* dengan baik pada tiap produksi, maka aktifitas-aktifitas pada proses tersebut tidak akan dapat berlangsung dengan baik pula.

Proses mencari, memindahkan, meletakkan dan menangani material baja dan perlengkapan kapal mempunyai porsi jam kerja yang besar dari total jam kerja proses produksi. Menurut Apple (1990), biaya *material handling* pada industri-industri teknik, umumnya dapat mencapai 50 sampai 70 persen dari biaya proses produksi. Gambaran yang sama juga berlaku pada galangan kapal. Pada galangan-galangan kapal yang telah mengabaikan metode-metode penanganan material modern, sampai dengan 60% dari jam kerja total dari proses produksi telah dihabiskan untuk aktifitas *material handling*. Oleh karena itu suatu usaha yang sungguh-sungguh dapat dibuat untuk meningkatkan efisiensi dan menekan biaya produksi kapal dengan memperbaiki tata letak (*layout*), perencanaan (*planning*) dan penjadwalan (*schedulling*) dari sistim *material handling*.

### **2.3.2 Tujuan dan Manfaat *Material handling***

Tujuan dari *material handling* adalah untuk memperbaiki penanganan dan pemindahan material, karena ada keuntungan lebih selain dari penghematan biaya kerja yang timbul dalam iklim industri modern, dan untuk meminimumkan pemindahan material dalam proses distribusi dan produksi dari proses produksi yang akan dilakukan.

Manfaat dari *material handling* adalah untuk mengurangi biaya produksi, meningkatkan kapasitas produksi dan memperbaiki kondisi kerja. Tetapi ada beberapa batasan dan aspek negatif yang harus diperhatikan, seperti bertambahnya investasi modal, kehilangan fleksibilitas dan bertambahnya biaya pemeliharaan dan peralatan bantu.

### 2.3.3 Prinsip-prinsip umum aliran material

Pola aliran material pada hakekatnya merupakan tulang punggung dari sebahagian besar fasilitas produksi dan salah satu dari tahap-tahap awal dalam perencanaan suatu sistim *material handling* adalah perancangan pola dari aliran material tersebut. Hal ini akan ditentukan oleh urutan operasi yang pada gilirannya akan menentukan pola dari susunan peralatan.

Oleh karena itu prinsip umum dari aliran material adalah untuk merencanakan urutan suatu operasi pada proses produksi dan susunan peralatan guna mengoptimalkan aliran material tersebut. Anjuran-anjuran untuk melaksanakan prinsip umum aliran material tersebut adalah:

- ✓ Hindari kondisi yang tidak teratur
- ✓ Hilangkan hambatan-hambatan dari aliran material
- ✓ Amati dengan teliti batasan-batasan dari bangunan maupun Kendaraan yang digunakan.
- ✓ Rencanakan pergerakan material pada suatu lintasan yang langsung (hindari arus balik, aliran zig-zag dan lintasan yang terputus)
- ✓ Susun lintasan-lintasan alternatif dalam hal terjadi kesulitan-kesulitan.



- ✓ Waspada terhadap adanya simpangan-simpangan jalan dan buat perhatian-perhatian yang diperlukan. Hindari kemacetan arus material
- ✓ Letakkan tempat-tempat kerja yang berhubungan sedekat mungkin.
- ✓ Rencanakan lokasi yang tepat untuk proses *sub assembly* dan bagian yang terdekat.
- ✓ Gabungkan beberapa operasi untuk menghilangkan penanganan bahan/material diantara mereka
- ✓ Rencanakan tempat untuk pengambilan dan penyerahan material
- ✓ Meminimumkan pemindahan diantara lantai-lantai dan bangunan
- ✓ Proseslah material yang kecil-kecil tapi buat sedekat mungkin dengan tempat penerimaan
- ✓ Pindahkanlah material yang berat pada jarak yang paling dekat.

#### 2.3.4 Prinsip-prinsip umum sistim *material handling*

Prinsip umum dari *material handling* adalah untuk merencanakan suatu sistim yang dapat mengintegrasikan sebanyak mungkin aktifitas penanganan material dan mengkoordinasikan seluruh operasi, yaitu penerimaan, penyimpanan, pengambilan, pemeriksaan dan peluncuran.

Anjuran-anjuran untuk melaksanakan prinsip umum ini adalah:

- ✓ Perhatikan seluruh ruang lingkup aktifitas penanganan material
- ✓ Rencanakan aliran-aliran diantara tempat kerja
- ✓ Integrasikan operasi-operasi kedalam sistim penanganan material seperti penyimpanan, penarikan produksi dan pemeriksaan.
- ✓ Susun metode penanganan material alternatif dalam hal keadaan darurat.



- ✓ Gerakkan material secara langsung ke proses produksi bilamana praktis dari pada membuat suatu tempat penyimpanan sementara, untuk menghindari penanganan ulang
- ✓ Kerjalah sedekat mungkin dengan penyuplai, pemakai dan pembawa
- ✓ Waspada terhadap persyaratan-persyaratan yang akan datang seperti perubahan-perubahan jenis produk, metode produksi dan lain-lain serta memungkinkan fleksibilitas yang diperlukan.

### 2.3.5 Peralatan *material handling*

Secara umum menurut Storch (1988) ada empat katagori peralatan *material handling* yaitu *conveyor*, *crane* dan *hoist*, Kendaraan industri serta kontainer.

Semua atau hampir semuanya, banyak ditemui di galangan-galangan kapal modern. Tetapi sering hanya ada beberapa bagian dari peralatan itu yang digunakan di galangan-galangan yang lebih kecil untuk melakukan berbagai macam proses produksi. Berikut ini dibahas katagori peralatan *material handling* tersebut.

#### 1. Conveyor

Pemakaian utama dari *conveyor* disuatu galangan kapal adalah untuk melayani berbagai tahap produksi, seperti penarikan material, perawatan material dan *assembly* panel yaitu dengan memindahkan material pada suatu bentuk lintasan yang tetap.

Pada penarikan material seperti plat baja dan penegar dari tempat penyimpanan pelat, maka *conveyor* dapat digunakan yang pada gilirannya

menyerahkan material tadi ke bagian perawatan material. Dibagian terakhir ini material diberikan dengan menggunakan hembusan pasir atau biji besi (*sandblasting/shotblasting*) dan dicat dasar (*shopptiming*). Disini sebuah *conveyor* masih diperlukan untuk menyediakan suatu urutan sistim perawatan yang meliputi unit-unit pelurusan hidrolis (*hidrolevel*), pemanasan awal (*preheat*), penghembusan (*shotblast*), pengecatan dasar (*shoppriming*) dan terowongan pengeringan.

Peranan terpenting dari *conveyor* dari suatu galangan kapal kecil modern mungkin ada pada sistim panel line. *Conveyor* sebagai sistim *assembly panel* digunakan untuk menggerakkan pelat baja yang sedang disambung untuk membentuk panel-panel kapal. Oleh karena itu, *conveyor* harus cukup besar untuk menangani panel yang paling lebar yang dibentuk dalam sistim panel tersebut.

*Conveyor* meliputi beberapa tipe yang disesuaikan dengan proses produksi tertentu yang dikerjakan. *Conveyor* yang umum digunakan adalah tipe roller (yang menggunakan roll baja). Mereka dapat berupa yang digerakkan dengan motor atau tanpa motor. Mereka memungkinkan pembuatan tempat-tempat kerja yang terorganisir dengan baik dan arus material yang sangat baik tanpa adanya ketergantungan pada overhead *crane*. Tetapi untuk *conveyor* tanpa motor penggerak, overhead *crane* tersebut diperlukan untuk menggerakkan material diatas sistim *assembly panel*.

Kelemahan dari *conveyor* ini adalah bahwa *conveyor* digunakan untuk menggerakkan material pada suatu lintasan yang lurus dan menempati ruangan yang cukup besar di dalam bengkel *sub assembly*. Juga karena adanya sistim

lintasan lurus tersebut, fleksibilitas yang seharusnya dipertimbangkan secara teliti sebagai suatu karakteristik penting dari suatu peralatan *material handling*, tidak dapat diharapkan dari *conveyor* ini. Ini tidak dapat digunakan untuk melakukan tugas-tugas yang bervariasi dan tidak mengikuti perubahan-perubahan kondisi kerja.

*Conveyor* juga tidak menjadi tidak ekonomis ketika harus sering dimuati atau ketika secara sering pemasangan-pemasangan yang rumit harus diubah. Selain itu, *conveyor* mempunyai nilai investasi, biaya operasi dan biaya pemeliharaan yang tinggi.

## 2. Crane dan hoist

Tipe yang paling umum dari peralatan *material handling* yang sering digunakan di galangan adalah *crane*. Kelebihan utama *crane* adalah bahwa mereka dapat menangani beban-beban yang berat dan panjang pada jarak pemindahan yang panjang dan meninggalkan rantai dalam keadaan kosong.

Ada empat katagori dari *crane*, yaitu *bridge crane*, *jib crane*, *gantry crane* dan *mobile crane*.

### 1 Bridge Crane

*Bridge crane* utamanya digunakan untuk menangani beban-beban berat dan panjang, seperti plat, penegar, komponen-komponen, unit-unit kecil maupun utama. Jenis ini terdiri dari dua macam, yaitu *top-running bridge crane* dan *under-running bridge crane*.

*Top-running bridge crane* disangga oleh kolom-kolom yang ditancapkan di tanah, sementara *under-running bridge crane* disangga oleh atap bangunan.



Kapasitas angkat tipe *top-running* adalah 300 sampai 400 ton. Sebaliknya kapasitas angkat maksimum tipe *under-running* adalah 20 ton.

Untuk tujuan-tujuan khusus, seperti penyimpanan material, alat-alat tambahan seperti suatu pengikat magnetik (*magnetik clamp*) dapat dipasang pada *bridge crane*. *Crane* yang demikian biasa disebut dengan magnetik *crane*.

## 2 Gantry Crane

Seperti *bridge crane* digunakan untuk mengangkat beban-beban yang panjang dan berat. Tetapi perbedaannya adalah pada *gantry crane* ditunjang oleh kaki-kaki dengan roda yang bergerak diatas rel atau tanah.

Salah satu dari *gantry crane* adalah *single leg gantry* salah satu relnya dipasang pada kolom (pilar) atau dinding dan rel yang lainnya pada tanah. Kapasitas angkat dan bentangan *gantry crane* pada umumnya sama dengan pada *top-running bridge crane*. Pada umumnya mereka dikontrol melalui kabin pengontrol

## 3 Jib crane

Dalam menangani material, *jib crane* bergerak pada lintasan rel yang didukung oleh badannya sendiri. Kelebihan dari *jib crane* dibandingkan dengan *gantry crane* adalah *crane* ini dapat berputar 360 derajat untuk memungkinkan jangkauan yang lebih besar pada tempat kerja yang terbuka. Oleh karena itu, pada umumnya mereka membutuhkan beban untuk keseimbangan. Salah satu jenis dari *crane* ini adalah *jib crane* yang bergerak dengan bantuan tenaga mesin atau biasa disebut dengan *mobile jib crane*. Selain itu ada jenis *jib crane* yang tetap pada tempatnya, biasa disebut dengan *fixed jib crane*. *Jib crane* pada umumnya



mempunyai kapasitas angkat lebih kecil dibandingkan dengan *top-running bridge crane*. Mereka juga menggunakan kabin pengontrol, tidak terlalu mahal tetapi sangat luwes.

### 3. Kendaraan Industri

Kendaraan industri yang paling umum digunakan di galangan kapal adalah garpu pengangkat atau *fork lift truck*. *Fork lift truck* standar telah didesain untuk operasi pada kondisi yang ramai. Mereka pada umumnya digerakkan dengan mesin dan mempunyai kapasitas angkat dari 3 sampai 5 ton. Jenis yang lain juga umum digunakan di galangan kapal adalah *flat bed truck*, dalam bentuk yang disebut dengan bogies dan pemuat muatan dengan roda banyak serta mobil rel. Mereka biasanya digunakan untuk menyerahkan dan penyimpanan material pada tempat penyimpanan material.

### 4. Container

Container adalah tempat pembawa beban untuk memegang kumpulan-kumpulan dari produk-produk individu. Mereka dibuat dalam berbagai ukuran dan berbagai macam material, yang ditentukan oleh ukuran, berat, geometri, persyaratan lingkungan dan lain-lain dari material yang ditangani.

Container yang paling umum digunakan di galangan adalah kotak-kotak (*box*) dan pallet. Kotak tersedia dalam banyak versi. Material dari box biasanya adalah *plywood cardboard*. Logam tipis dan plastik. Tetapi yang paling umum adalah jenis logam tipis.

Pallet mempunyai beberapa bentuk disain dan dapat terbuat dari kayu, cardboard, plastik, aluminium, baja, material kombinasi dan lain-lain.

### 2.3.6 Biaya *Material handling*

Adapun biaya *material handling* ini terdiri dari upah untuk orang yang memindahkan bahan/material, biaya investasi dari berbagai alat pemindah material yang digunakan dan biaya-biaya yang tak dapat dipisahkan dan termasuk dalam biaya produksi untuk mengerjakan produk hasilnya.

Dari biaya-biaya *material handling* ini ada sebagian yang termasuk biaya langsung dan ada sebagian lagi yang merupakan biaya tidak langsung.

### 2.3.7 Efisiensi Dalam *Material handling*

Sebenarnya sebagian dari biaya *material handling* yang dikeluarkan untuk upah tenaga kerja dan upah-upah lainnya ada yang kurang produktif dan tidak efisien, karena merupakan pemborosan. Oleh karena itu di dalam masalah *material handling* ini kita harus dapat melihat kemungkinan-kemungkinan yang ada untuk pemborosan dan melakukan usaha agar biaya *material handling* dapat diperkecil.

Usaha yang dilakukan untuk memungkinkan kegiatan *material handling* dapat dilaksanakan dengan efisien, maka kita perlu memperhatikan sebab-sebab adanya pemborosan dalam biaya *material handling* dan usaha-usaha untuk mengurangi atau memperkecil biaya *material handling*.

Dengan memperhatikan prinsip-prinsip usaha-usaha yang harus dilakukan untuk memperkecil biaya *material handling* adalah sbb:

1. *Material handling* harus dikurangi atau dihindari apabila mungkin dari semua pekerjaan.

2. Pekerjaan *material handling* yang tak dapat dikurangi atau dihilangkan harus dimekanisasi.
3. Alat – alat handling harus dipilih berdasarkan pertimbangan ekonomi atau efisiensi.
4. Penggunaan alat-alat handling harus efisien
5. Dalam mempersiapkan plant *layout* baru atau memperbaiki *layout* yang ada, semua peralatan *material handling* harus direncanakan dengan baik.
6. Sebelum memutuskan penggunaan suatu jenis peralatan handling yang mekanis, perlu dibuatkan suatu analisis yang lengkap untuk dapat ditentukan jenis peralatan apa yang paling sesuai dan paling ekonomis untuk pekerjaan tersebut.
7. Rencana untuk memperkenalkan peralatan handling atau membuat perubahan atas peralatan-peralatan yang ada haruslah dibicarakan, dan diterima oleh semua pihak yang berkepentingan beserta usul-usulnya sebelum penerapan di lapangan.

Dalam masalah *material handling* ini perlu pula diperhatikan dan dipertimbangkan bahwa:

- 1 Uang yang dikeluarkan untuk pemindahan bahan akan hilang untuk selamanya, sedangkan uang yang dikeluarkan untuk membeli alat-alat handling yang digunakan akan kembali dalam bentuk saving
- 2 Penyelidikan perlu dilakukan untuk memungkinkan diadakannya perbaikan guna mengurangi pemborosan dalam biaya *material*



*handling*. Perbaikan yang dilakukan dapat berupa perbaikan dalam pergerakan bahan dan perbaikan dalam alat-alat *handling* yang digunakan serta orang-orang yang akan melaksanakannya.

### 2.3.8 *Material handling* yang baik dan Efisien

Suatu sistim *material handling* yang baik dan efisien akan memberikan keuntungan-keuntungan atau sumbangan yang berarti bagi pabrik dengan cara sebagai berikut:

- ✓ memilih *material handling* yang murah dan mudah penanganannya
- ✓ mengurangi waktu yang tidak produktif
- ✓ mengurangi biaya per unit produk
- ✓ mempertinggi semangat para pekerja, dengan cara meringankan beban dengan bantuan peralatan *material handling*.

## 2.4 Optimasi Lintasan

### 2.4.1 Jaringan (*Networks*)

Rute perjalanan alat angkut yang akan diminimalkan berkaitan erat dengan teori jaringan (*network*) dan penjadwalan. Sehingga dapat diasumsikan bahwa jaringan dan penjadwalan yang optimal dari desain detail gambar akan juga menghasilkan rute perjalanan alat angkut yang optimal, (Hamdy Taha, 1996)

Model jaringan dan penjadwalan rute perjalanan alat angkut merupakan pengaruh penting dalam menghasilkan waktu produksi yang paling singkat. Tujuan utama dari pembuatan rute perjalanan alat angkut ini adalah untuk meminimasi jarak perpindahan. Konsekuensi dari meminimasi perjalanan material ini adalah waktu angkut yang lebih singkat dan nantinya akan mengurangi waktu



produksi secara keseluruhan. Penghematan waktu perpindahan material adalah salah satu cara untuk mengoptimalkan waktu proses produksi pada galangan kapal tanpa adanya perubahan pada elemen-elemen produksi yang lain.

Diasumsikan bahwa titik kordinat material yang mengalami sebuah proses (pelat, komponen kapal dan lain-lain) pada galangan dan titik koordinat letak alat angkat sebagai titik awal dan akhir dari model jaringan yang akan dibentuk.

Sebuah jaringan terdiri dari sekelompok titik (*node*) yang dihubungkan oleh busur atau cabang. Suatu jenis arus tertentu berkaitan dengan setiap busur. Contohnya dalam studi kasus ini, node mewakili titik koordinat posisi alat angkat. Notasi standar untuk menggambarkan sebuah jaringan  $G$  adalah  $G = (N,A)$ , dimana  $N$  adalah himpunan node dan  $A$  adalah himpunan busur.

$$G = (N,A)$$

$$N = \{1, 2, \dots, n\}$$

$$A = \{(1,2), (1,2), \dots, (n-1, n)\}$$

Rute atau jalur adalah urutan busur-busur tertentu yang menghubungkan dua node tanpa bergantung pada orientasi busur-busur tersebut secara individual. Rute akan membentuk loop atau siklus jika jalur itu menghubungkan sebuah node dengan dirinya sendiri.

Untuk memudahkan pencarian jaringan lintasan alat angkat yang optimal titik awal  $(0,0)$ , yang disebut juga *titik referensi*, ditentukan terlebih dahulu. Dalam kasus yang dibahas pada penelitian dalam tugas akhir ini titik referensi didefinisikan sebagai posisi mula-mula alat

### 2.4.2 Panjang Lintasan

Dari gambar desain tata letak (*layout*) yang telah dibuat maka dapat diidentifikasi titik-titik perjalanan alat angkat baik saat melakukan proses memindahkan material maupun tidak. Titik-titik ini diidentifikasi sebagai titik-titik koordinat  $(x,y,z)$ , namun karena desain yang diteliti pada Tugas Akhir ini dibatasi hanya desain dengan 2 dimensi maka dianggap salah satu komponen  $x$  atau  $y$  atau  $z$  dianggap tetap, sehingga pendefinisian titik koordinat adalah  $(x,y)$ ,  $(x,z)$ , atau  $(y,z)$ .

Panjang lintasan dalam tugas akhir ini didefinisikan sebagai jarak antara 2 titik,  $(x_1,y_1)$  dan  $(x_2,y_2)$ . Titik-titik tersebut adalah bagian dari titik-titik perjalanan alat angkat baik saat sedang memindahkan material maupun tidak.

Adapun titik-titik tersebut antara lain :

1. Titik referensi  $(0,0,0)$ , merupakan titik awal alat-alat angkat sebelum memulai proses pemindahan material.
2. Titik awal material
  - ❖ Titik awal material baru atau material hasil reparasi
  - ❖ Titik awal material repair yang akan dikerjakan *hoist*
  - ❖ Titik awal material repair yang akan dipindahkan oleh *crane*.
3. Titik peralihan, titik tujuan material yang akan dipindahkan oleh *hoist*
  - ❖ Dari *hoist* ke *crane*
  - ❖ Dari *crane* ke *hoist*
4. Titik akhir material

- ❖ Titik akhir material reparasi, titik tujuan yang akan dipindahkan oleh *crane*.

Keempat jenis titik tersebut nantinya diidentifikasi sebagai titik yang dilalui alat material pada saat proses material handling.

Keempat jenis perpindahan inilah nantinya akan didefinisikan kedalam koordinat-koordinat titik untuk dicari rutenya berdasarkan panjang lintasan keseluruhan yang terpendek.

Panjang lintasan terpendek antara 2 titik koordinat  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  dapat dirumuskan dengan bantuan rumus phitaghoras yakni

$$l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

## 2.5 Urutan Pekerjaan dan Penjadwalan Operasi Kerja

Permasalahan urutan pekerjaan secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut: terdapat  $n$  buah pekerjaan (*jobs*) yang akan diselesaikan, setiap pekerjaan memiliki waktu persiapan, waktu proses dan waktu selesai. Setiap pekerjaan akan diproses pada satu atau beberapa mesin, maka akan diperlukan sebuah urutan pekerjaan (*jobs*) pada mesin-mesin agar didapatkan performansi yang optimal, (Elsayed, dkk, 1985)

Beberapa kriteria performansi yang menandakan keoptimalan urutan kerja (*job sequencing*) adalah :

1. Rata-rata waktu proses (*Mean Flow Time*)
2. Waktu mesin tidak melakukan pekerjaan (*Idle time of Machines*)



3. *Mean Lateness of Jobs*, yakni waktu keterlambatan sebuah pekerjaan dari yang direncanakan sebelumnya
4. *Mean Earliness of jobs*, yakni waktu sebuah pekerjaan lebih cepat dari yang direncanakan sebelumnya.
5. *Mean Tardiness of jobs*, waktu sebuah pekerjaan diselesaikan setelah waktu yang direncanakan dan keterlambatan ini bernilai positif.
6. Rata-rata waktu antri (*Mean Queue time*)
7. Rata-rata jumlah pekerjaan dalam sistem (*Mean Number of jobs in the system*)
8. Prosentase pekerjaan yang terlambat (*Percentage of jobs late*)

Faktor-faktor yang dipertimbangkan didalam menentukan dan menyelesaikan sebuah masalah penjadwalan antara lain :

- ✓ Jumlah pekerjaan yang akan dijadwalkan
- ✓ Jumlah mesin
- ✓ Tipe fasilitas (flow shop atau job shop)
- ✓ Job bersifat statis atau dinamis
- ✓ Kriteria yang digunakan untuk pemilihan alternative-alternatif penjadwalan yang akan dievaluasi

Faktor pertama menunjukkan jumlah pekerjaan yang akan diproses dan waktu yang dibutuhkan setiap proses dan type mesin yang dibutuhkan. Faktor kedua menunjukkan jumlah mesin pada rantai produksi. Faktor ketiga menerangkan flow pekerjaan pada rantai produksi, jika flow nya berlangsung

secara kontinu dan setiap pekerjaan memiliki urutan mesin yang sama maka disebutkan sebagai tipe *flow shop*. Bila pada situasi dimana tidak terdapat tipe yang tertentu disebutkan sebagai tipe *job shop*.

Tipe kedatangan kerja diklasifikasikan sebagai statis atau dinamis. Tipe statis berarti terdapat  $n$  pekerjaan dimana nantinya akan diproses pada sekumpulan mesin. Keseluruh  $n$  pekerjaan tersebut akan diproses menjadi periode penjadwalan. Sedangkan tipe dinamis kedatangan pekerjaan berdasarkan proses yang stokastik.

Bila kita akan mengerjakan sejumlah  $n$  pekerjaan dan sejumlah  $m$  mesin, pembuatan model penjadwalannya akan semakin sulit. Kenyataannya tidak ada solusi optimum yang muncul dari permasalahan sequencing untuk jumlah  $m$  dan  $n$  yang besar. Hampir seluruh penelitian tentang penjadwalan yang ada menggunakan metode simulasi dan algoritma heuristik.

### 2.5.2 $n$ Jobs, One Machine

Ini adalah masalah penjadwalan yang paling sederhana, terdapat  $n$  buah pekerjaan yang akan diproses oleh sebuah mesin, seluruh pekerjaan harus melewati mesin ini. Setiap pekerjaan memiliki waktu tunggu dan waktu proses. Diasumsikan keoptimalan didapatkan dengan meminimasi *mean flow time* dari pekerjaan-pekerjaan tersebut.

Mean flow time dirumuskan :

$$MFT = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

$$C_i = W_i + t_i$$

$C_i$  = waktu penyelesaian pekerjaan ke-i

$W_i$  = Waktu menunggu pekerjaan ke-i

$t_i$  = waktu proses pekerjaan ke-i pada mesin

Disimpulkan bahwa sequence yang paling optimum didapatkan dengan aturan pekerjaan dengan waktu proses yang paling singkat dijadwalkan lebih dahulu (*shortest processing rule, SPT*) kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan dengan waktu proses paling singkat kedua, ketiga sampai dengan seluruh pekerjaan diselesaikan.

Aturan ini nantinya akan dipakai untuk pengolahan data waktu proses *replating* dengan modifikasi tersendiri mendekati dengan perumusan masalah yang terjadi di galangan kapal PT. Ben Santosa

## 2.6 Metode Optimasi

### 2.6.1 Pengertian Optimasi



Optimasi merupakan suatu proses untuk mendapatkan satu hasil yang relatif lebih baik dari beberapa kemungkinan hasil yang memenuhi syarat berdasarkan batasan-batasan tertentu (Setijoprajudo, 1999). Optimasi mencerminkan perilaku para pelaku ekonomi yang rasional, artinya sebagai konsumen ia akan selalu memaksimalkan kepuasannya dan sebagai produsen ia akan memaksimalkan keuntungannya atau meminimumkan kerugiannya. Pada dasarnya optimasi adalah mencari titik maksimum atau minimum dari suatu fungsi. Caranya dengan mencari titik stasioner baik untuk fungsi 1 variabel maupun untuk fungsi dengan n variabel.

Misalnya : fungsi tujuan dengan satu variabel :  $f(X_1)$



Misalnya : fungsi tujuan dengan satu variabel :  $f(X_1)$

fungsi tujuan dengan n variabel :  $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$

Dalam proses optimasi selalu melibatkan hal-hal dibawah ini (Setijoprajudo, 1999), yaitu :

## 1. Variabel

Variabel merupakan harga-harga yang akan dicari dalam suatu proses optimasi. Umumnya dinotasikan dengan X.

Jenis-jenis variabel :

### 1 Variabel tak bebas (*dependent variables*)

Variabel yang tidak dapat berdiri sendiri, melainkan berhubungan satu dengan yang lainnya.

#### a. Variabel bebas

Variabel yang dapat berdiri sendiri .

#### b. Variabel tunggal

#### c. Variabel ganda

#### d. Variabel kontinyu

Variabel yang dapat mempunyai harga pada daerah yang sudah ditentukan.

#### e. Variabel tertentu

Variabel yang dihitung untuk kondisi tertentu.

## 2. Parameter

dapat dirubah setelah satu kali proses untuk menyelidiki kemungkinan terdapatnya hasil yang baik.

### 3. Konstanta

Konstanta adalah harga-harga yang tidak berubah besarnya selama proses optimasi berlangsung tuntas.

### 4. Batasan

Batasan merupakan harga-harga batas yang telah ditentukan baik oleh perencana, pemesan, biro klasifikasi, peraturan keselamatan pelayaran, kondisi perairan dan persyaratan lain-lainnya.

### 5. Fungsi Obyektif

Fungsi obyektif adalah hubungan antara semua atau beberapa variabel serta parameter yang harganya akan dioptimalkan. Fungsi tersebut dapat berbentuk linier, non linier atau kompleks, serta bisa juga gabungan dari beberapa fungsi obyektif.

Urutan dalam pelaksanaan proses optimasi dapat diringkas sebagai berikut :

- 1 Mencari bentuk matematis.
  - a. Menentukan variabel dan parameter.
  - b. Mencari hubungan antar variabel dan parameter.
- 2 Mencari batasan untuk variabel.
- 3 Memilih fungsi obyektif yang diinginkan.

### 2.6.2 Klasifikasi Permasalahan Optimasi

Terdapat lebih dari 4000 solusi algoritma dalam berbagai masalah optimasi (Arsham, 2001). Solusi algoritma yang telah dikenal dalam bentuk program matematis dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- *Linear Program*

*Linear Programming* berhubungan dengan masalah optimasi dimana baik fungsi tujuan yang ingin dioptimalkan dan semua fungsi pembatasnya adalah linier terhadap variabel keputusan.

- *Quadratic Program*

*Quadratic Program* merupakan kelas permasalahan optimasi dengan fungsi obyektif berbentuk kuadrat.

- *Convex Program*

Merupakan kelas permasalahan optimasi dengan fungsi obyektif berbentuk konveks.

- *Separable Program*

Merupakan kasus khusus dari *convex program* dimana fungsi obyektif dan fungsi pembatasnya merupakan fungsi yang terpisah.

- *Fractional Program*

Dalam klasifikasi ini fungsi obyektif dalam bentuk rasio dari dua fungsi.

- *Global Optimization*

Tujuan dari optimasi global adalah untuk menemukan solusi terbaik dari model keputusan bila terdapat multi solusi lokal.

- *Non Convex Program*



Meliputi semua *non linear program* yang tidak memenuhi asumsi konveksitas.

Optimasi dapat dijelaskan sebagai proses mencari kondisi yang memberikan nilai maksimum dari sebuah fungsi (Rao, 1996). Optimasi adalah tindakan untuk mendapatkan hasil terbaik atas suatu keadaan tertentu yang diberikan.. sebuah optimasi atau juga disebut pemograman masalah matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Find} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \text{ sehingga meminimalkan nilai } f(x)$$

Dengan konstrain:

$$G_j(x) \leq 0, j = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$ij(x) \leq 0, j = 1, 2, 3, \dots, m$$

$x$  adalah design vector dengan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  adalah design variable,  $f(x)$  adalah objective function dan  $g_j(x)$  dan  $ij(x)$  adalah konstrain pertidaksamaan dan persamaan. Masalah diatas disebut *constrained optimization problem*.

Program optimasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik ukuran utama kapal. Fungsi objektif yang dipakai disini adalah meminimalkan biaya pembangunan kapal, biaya investasi dan maksimal profit. Program optimasi ini dijalankan dengan bantuan software Microsoft excel pemecahan maslahnya (solver) memakai metode generalized reduced gradient (GRG). Berdasar beberapa klasifikasi masalah optimasi , metode generalized

generalized reduced gradient (GRG) merupakan pemrograman non linier dengan konstrain. Secara umum langka-langkah metode ini adalah sebagai berikut:

- Menentukan design variable dan state variable awal tersebut.
- Menghitung GRG pada variable awal tersebut.
- $GR = \nabla yf - \{[D]^{-1}[C]^T \nabla zf$

Dimana:

$$\nabla yf = \left\{ \begin{array}{c} \frac{\partial f}{\partial y_1} \\ \frac{\partial f}{\partial y_2} \\ M \\ \frac{\partial f}{\partial y_{n-1}} \end{array} \right\} \qquad \nabla zf = \left\{ \begin{array}{c} \frac{\partial f}{\partial z_1} \\ \frac{\partial f}{\partial z_2} \\ M \\ \frac{\partial f}{\partial z_{n-1}} \end{array} \right\}$$

$$[C] = \left[ \begin{array}{cc} \frac{\partial g_1}{\partial y_1} & \Lambda & \frac{\partial g_1}{\partial y_{n-1}} \\ M & & \\ \frac{\partial g_{m+1}}{\partial y_1} & \Lambda & \frac{\partial g_{m+1}}{\partial y_{n-1}} \end{array} \right] \qquad [D] = \left[ \begin{array}{cc} \frac{\partial g_1}{\partial z_1} & \Lambda & \frac{\partial g_1}{\partial z_{n-1}} \\ M & & \\ \frac{\partial g_{m+1}}{\partial z_1} & \Lambda & \frac{\partial g_{m+1}}{\partial z_{n-1}} \end{array} \right]$$

- Memeriksa konvergensi dengan melihat nilai GR
- Menentukan arah pencarian, salah satunya adalah dengan steepest descent methode, dimana  $S = -GR$
- Mencari panjang langkah optimum  $\lambda$  serta menentukan nilai X baru, dimana:

$$X_{baru} = \left[ \frac{Y_{lama} + dY}{Z_{lama} + dZ} \right] = \left[ \frac{Y_{lama} + \lambda * Y}{Z_{lama} + \lambda * Z} \right]$$

- Memeriksa feasibilitas dengan menghitung variable baru pada konstain, kemudian merubah state variable bila diperlukan. Kemudian mengulang lagi dari awal (iterasi).

Dalam optimasi selalu melibatkan hal-hal sebagai berikut:

- ✓ Variabel adalah harga yang akan dicari dalam proses optimasi.

Contoh : L, B, H, T, Diameter propeller,  $A_e/A_o$  dll

- ✓ Parameter adalah harga yang tidak berubah besarnya selama satu kali proses optimasi karena syarat syarat tertentu (missal dari peraturan auatu ketetapan ketetapan rule internasional lainnya) atau dapat juga suatu variable yang diberi harga tertentu. Harga tersebut dapat diubah setelah satu kali proses optimasi untuk menyelediki kemungkinan terdapatnya hasil yang lebih baik.
- ✓ Konstanta adalah harga yang tidak berubah besarnya selama proses optimasi berlangsung tuntas.

Contoh : Berat jenis air, gravitasi bumi

- ✓ Batasan adalah harga-harga batas yang telah ditentukan baik perencana, pemesan, biro klasifikasi, peraturan keselamatan pelayaran, kondisi perairan, maupun oleh persyaratan-persyaratan lainnya.

Contoh :  $2,2 < H < 3,5$  m merupakan batasan yang diberikan oleh pemesan yang merupakan batas minimum dan batas maksimum tinggi kapal yang dapat bersandar pada dermaga pemesan.

- ✓ Fungsi Obyektif adalah hubungan antara semua atau beberapa variable serta parameter yang harganya akan dioptimalkan. Fungsi tersebut dapat



berupa linear atau kompleks serta bias juga gabungan dari beberapa fungsi obyektif yang lain.

## 2.7 Analisis Rate Of Return Dan Break Event Point

Apabila kita melakukan suatu investasi maka ada saat tertentu dimana terjadi keseimbangan antara semua pengeluaran yang terjadi dengan semua pendapatan yang diperoleh dari investasi tersebut. Keseimbangan ini akan terjadi pada tingkat pengembalian yang sering dinyatakan sebagai bunga tertentu. Tingkat bunga yang menyebabkan terjadinya keseimbangan antara semua pengeluaran dan pemasukan pada periode tertentu disebut dengan *Rate of Return* atau ROR. Dengan kata lain, ROR adalah suatu tingkat penghasilan yang mengakibatkan nilai NPV (*net present value*) dari suatu investasi sama dengan nol.

Secara matematis hal ini bisa dinyatakan (Nyoman, 1995):

$$NPV = \sum_{t=0}^N F_t (1 + i^*)^{-t} = 0$$

Dengan:

NPV : *Net Present Value*

$F_t$  : aliran kas pada periode  $t$

$N$  : umur proyek atau periode studi dari proyek tersebut

$i^*$  : nilai ROR dari proyek atau investasi tersebut.

Karena  $F_t$  pada persamaan 2.1 bisa bernilai positif atau negatif maka persamaan ROR dapat juga dinyatakan :

$$NPV = PW_R - PW_E = 0,$$

$$\sum_{t=0}^N R_t (P/F, i * \%, t) - \sum_{t=0}^N E_t (P/F, i * \%, t) = 0$$

Dengan:

$PW_R$  : nilai *present worth* dari semua pemasukan ( aliran kas positif )

$PW_E$  : nilai *present worth* dari semua pengeluaran ( aliran kas negatif )

$R_t$  : penerimaan *netto* yang terjadi pada saat periode ke – t

$E_t$  : pengeluaran *netto* yang terjadi pada saat periode ke – t, termasuk Investasi awal (P).

Apabila NPV dihitung sebagai fungsi dari i maka akan didapatkan nilai NPV yang jumlahnya tak terbatas (*continue*). Semakin tinggi i yang didapatkan maka nilai NPV akan semakin kecil dan mungkin juga semakin besar, tergantung dari konfigurasi aliran kas dari investasi atau proyek tersebut. Pada nilai i tertentu akan didapatkan nilai  $NPV = 0$  . Nilai I yang menyebabkan  $NPV = 0$  inilah yang disebut ROR.

*Break Event Point* (BEP) atau analisa titik impas adalah salah satu analisis dalam ekonomi teknik yang sangat populer digunakan terutama pada sector-sektor industri yang padat karya. Analisis ini akan berguna apabila seseorang akan mengambil keputusan pemilihan alternatif yang cukup sensitif terhadap variabel atau parameter dan bila parameter-parameter itu tersebut sulit disetimasikan nilainya. Nilai suatu parameter yang dapat menentukan tingkat produksi yang bisa mengakibatkan perusahaan dalam kondisi tingkat impas. Untuk mendapatkan titik impas ini maka harus dicari fungsi-fungsi biaya maupun

pendapatannya, pada saat kedua fungsi tersebut bertemu maka total biaya sama dengan total pendapatan. Dalam melakukan analisis titik impas, sering dijumpai bahwa fungsi biaya maupun pendapatan diasumsikan linear terhadap volume produksi.

Ada tiga komponen biaya yang dipertimbangkan dalam analisa ini yaitu [Nyoman, 1995] sbb:

1. Biaya biaya tetap (fixed cost) yaitu biaya biaya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh besarnya volume produksi. Yang termasuk biaya tetap adalah biaya gedung, biaya tanah, biaya mesin.
2. Biaya biaya variabel (variable cost) yaitu biaya biaya yang besarnya tergantung terhadap volume produksi. Yang termasuk biaya variabel adalah biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja.
3. Biaya total (total cost) adalah jumlah dari biaya biaya tetap dan biaya biaya tidak tetap atau variabel.

Secara matematis BEP dapat dijabarkan sebagai berikut: bila dimisalkan  $X$  adalah volume produk yang dibuat, dan  $c$  adalah biaya variabel yang terlibat dalam pembuatan satu buah produk maka biaya variabel untuk membuat  $X$  buah produk adalah :

$$VC = c \cdot X$$

Karena biaya total adalah jumlah dari biaya biaya tetap dan biaya biaya variabel maka berlaku hubungan :

$$TC = FC + VC$$



$$TC = FC + VC$$

$$= FC + c \cdot X$$

Dengan:

TC = biaya total untuk membuat X produk

FC = biaya tetap

VC = biaya variabel untuk membuat X produk

c = biaya variabel untuk membuat satu produk.

Dalam titik impas selalu diasumsikan bahwa total pendapatan (*total revenue*) diperoleh dari penjualan semua produk yang diproduksi. Bila satu buah produk adalah p maka harga X buah produk akan menjadi total pendapatan yaitu :

$$TR = p \cdot X$$

Dengan

TR : total pendapatan dari penjualan X buah produk.

p : harga jual per satuan produk.

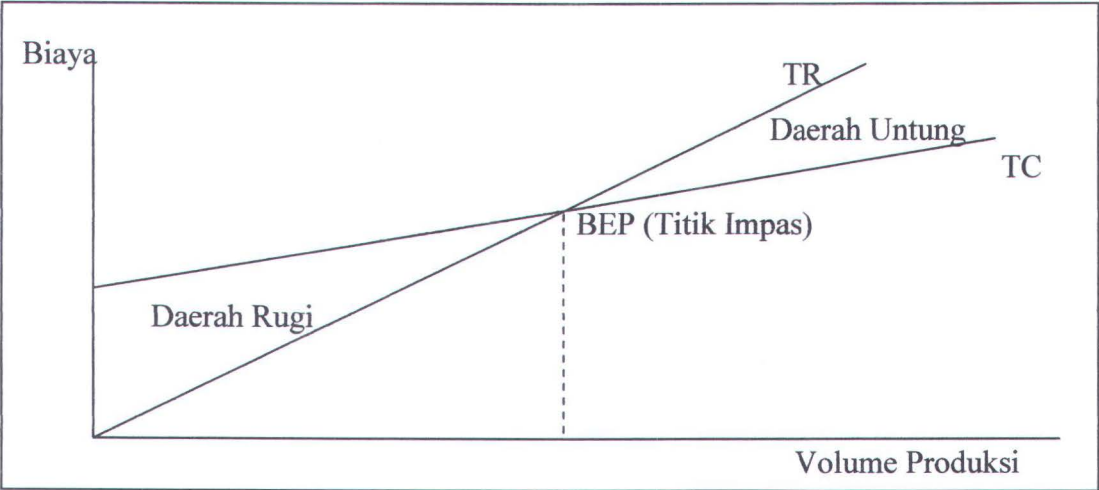
Titik impas akan diperoleh apabila total biaya biaya yang terlibat sama dengan total pendapatan, yaitu:

$$TR = TC ,$$

$$p \cdot x = FC + c \cdot X$$

$$X = FC / (p - c)$$

Dengan X dalam hal ini adalah volume produksi yang menyebutkan perusahaan berada pada titik impas (BEP). Tentu saja perusahaan akan mendapat untung apabila produksi diatas X (melampaui titik impas). Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 8 berikut :



**Gambar 8 Diagram Break Event Point.**



## BAB III

TINJAUAN UMUM  
PT. BEN SANTOSA



## **BAB III**

### **PT TINJAUAN UMUM PT. BEN SANTOSA**

#### **3.1 Data Perusahaan**

##### **3.1.1 Sejarah Perusahaan**

PT. BEN SANTOSA adalah perusahaan swasta nasional yang berlokasi di Jalan Nilam Barat No. 20 Surabaya. Perusahaan ini bergerak dibidang pembuatan kapal baru (*Ship Building*) dan juga perbaikan kapal dan perawatan kapal (*Ship Repair and Maintenance*).

PT. BEN SANTOSA berdiri pada tanggal 9 Februari 1993. Didirikan oleh Drs. Bayu Santosa dkk. Dengan Akte Nomor 55 dengan Notaris Raden Soebiono Donoesastro. Selanjutnya berdasarkan Akte Nomor 41 Notaris Susanti, S.H. tertanggal 14 April 1997 terdapat perubahan anggaran dasar dan disahkan oleh SK. Menteri Kehakiman Republik Indonesia NO. C2-8133, ht 01-04-1997 pada tanggal 19 April 1997.

Berdasarkan Akte Nomor 39 Notaris Susanti, SH., PT. BEN SANTOSA dipimpin oleh :

Pres. Direktur : Ir. Thomas Rhemus Prawiro

Direktur : Ir. Ben Santosa

PT. BEN SANTOSA memulai operasionalnya pada bulan April 1993. Melayani jasa reparasi untuk berbagai tipe kapal yaitu : Kapal Barang, Kapal Tunda, Kapal Ikan, Kapal Ferry / Roro, dan Kapal Tongkang.

### 3.1.2 Tinjauan Geografis

Daerah Tanjung Perak yang terletak di sebelah utara kota Surabaya merupakan salah satu wilayah yang merupakan bagian dari wilayah pesisir pantai utara pulau Jawa dimana terdapat pelabuhan besar milik PT. PELINDO III Surabaya. Pelabuhan ini merupakan tempat berlabuhnya kapal-kapal dari berbagai jenis dan ukuran. Pesatnya arus kunjungan kapal-kapal tersebut merupakan dampak yang sangat baik bagi kelangsungan hidup perusahaan-perusahaan galangan kapal yang merupakan sarana pokok bagi kapal-kapal yang singgah tersebut untuk melakukan pemeliharaan dan perawatan kapal sehingga terjamin kelancarannya dalam pengoperasian. Dengan letak yang sangat strategis tersebut maka banyak terdapat perusahaan galangan kapal baik galangan Repair maupun galangan Bangunan Baru.

### 3.1.3 Tinjauan Lokasi

#### 3.1.3.1 Letak dan Luas Lahan

Pesatnya perkembangan Surabaya dan Jawa Timur pada umumnya akan berdampak pada berbagai sektor dan lini kehidupan. Salah satunya adalah sektor transportasi laut sebagai media yang menjembatani wilayah-wilayah kepulauan yang ada di Nusantara ini.

PT. BEN SANTOSA sebagai salah satu galangan swasta nasional mempunyai andil besar guna memperlancar proses pemeliharaan dan perawatan kapal-kapal yang beroperasi tersebut. Dengan lahan seluas 3000 m<sup>2</sup> dan water front sepanjang 30 m yang merupakan Kanal Perak Nilam Barat Baru No. 20 Tanjung Perak Surabaya.

Batas-batas tanahnya adalah sebagai berikut :

- ✓ Utara : Berbatasan dengan galangan kapal PT. DUMAS Surabaya.  
Jl. Nilam Barat Baru No 22 Tanjung Perak Surabaya 60155
- ✓ Selatan: Berbatasan dengan galangan kapal PT. Dewa Ruci Jl.  
Nilam Barat Baru No 21 Tanjung Perak Surabaya 60155
- ✓ Timur : Jl. Nilam Barat Baru Surabaya
- ✓ Barat : Water front galangan

Selain itu PT. BEN SANTOSA juga memiliki lahan sewaan dari lahan milik PT. DEWA RUCI yang merupakan galangan kapal yang berlokasi di sebelah selatannya. Lahan sewaan seluas 2000 m<sup>2</sup> ini dipergunakan untuk keperluan pembangunan kapal-kapal baru pada divisi bangunan baru yang dimiliki oleh perusahaan PT. BEN SANTOSA. Dengan lahan sewaan itu PT. BEN SANTOSA telah mengembangkan usahanya dari hanya galangan reparasi menjadi Galangan Bangunan Baru dan Reparasi.

#### 3.1.3.2 Kondisi Perairan

Perairan di sekitar galangan adalah perairan Kanal Perak Nilam Barat Baru dengan kedalaman 2,5 m dalam kondisi air pasang dan kurang dari 2 m dalam kondisi air surut, tetapi karena pengaruh erosi dan pengendapan lumpur, kedalaman perairan yang ada sekarang hanya sekitar 1,7 m - 2 m. Dengan kondisi seperti itu mengakibatkan ukuran kapal yang masuk melalui kanal tersebut terbatas pada ukuran DWT tertentu. Dengan lebar kanal di depan dok dan galangan 100 m, kapal-kapal yang bisa masuk melalui kanal ini terbatas pada kapal-kapal dengan DWT antara 1000 - 1500 DWT.



## 3.2 Tinjauan Dok Reparasi Kapal

### 3.2.1 Sarana Pokok Dok Reparasi

Untuk melaksanakan kegiatan raparasi, maka galangan kapal harus mempunyai sarana pokok. Adapun sarana pokok yang dimiliki PT. BEN SANTOSA pada bagian reparasi adalah *Graving Dock* dengan kapasitas sebagai berikut :

- ✓ *Docking Space* : 80 m (L) x 20 m (B) x 6 m (H)
- ✓ *Level of Entrance* : Minus 4,3 m (HWL) , Minus 1,5 m (LWL)
- ✓ *Docking Capacity* : 3500 DWT
- ✓ *Dock Gate Type* : A Caisson Type fitted with Syntetic Rubber Packing.
- ✓ *Pumping System* : Dry Up the Graving Dock in 3 hours on HWL Condition
- ✓ *Electrical Power* : 33.000 VA for Lighting and Handtools
- ✓ *Diesel Power* : 500.000 VA for Welding and Power Supply

### 3.2.2 Sarana Penunjang Dok Reparasi

Sarana penunjang adalah sarana yang digunakan untuk memperlancar proses produksi. Adapun sarana penunjang yang dimiliki Dok Reparasi Kapal PT. BEN SANTOSA adalah :

#### 1. Gudang Pusat

Gudang pusat ini dipergunakan untuk menyimpan bahan/material yang diperlukan untuk program produksi standar. Selain itu gudang ini juga dimanfaatkan untuk menyimpan peralatan-peralatan produksi seperti mesin grinda

dan mesin bor. Di gudang pusat ini terdapat 1 orang kepala gudang yang bertanggung jawab dalam *log in* (material masuk), dan *log out* (material keluar) di bagian reparasi.

## 2. Gudang Pelat dan Profil

Gudang pelat dan profil dipergunakan untuk menyimpan material pelat dan profil yang akan digunakan langsung pada proses produksi. Gudang ini berdekatan langsung dengan *Graving Dock*. Peralatan *material handling* merupakan sarana utama yang dipergunakan sebagai alat angkat dalam gudang pelat dan profil ini.

### 1 Working Area

- ◆ Penandaan pelat/profil (marking)
- ◆ Pemotongan pelat/profil (cutting)
- ◆ Pembengkokan (bending)

### 2 Peralatan Produksi

#### ◆ Mesin Las

Jumlah mesin las yang ada di bagian reparasi ini adalah sebanyak 30 buah mesin las. Dimana masing-masing group pekerja (sub kontraktor) mendapatkan 4 buah mesin las.

#### ◆ Bender Potong

- 11 buah bender potong
- 11 pasang selang potong
- 11 regulator Oksigen
- 11 regulator LPG

◆ Mesin Grinda

Jumlah mesin grinda yang terdapat pada bagian reparasi ini adalah sebanyak 9 buah mesin grinda. Masing-masing sub mendapatkan 1 buah mesin grinda.

◆ Mesin Bor

Mesin bor berjumlah 7 buah.

◆ Manual Chain Hoist

*Manual Chain Hoist* ini dilapangan dikenal dengan nama *Strack* dan *Outtrack*. Jumlah *Strack* adalah 4 buah dan jumlah *Outtrack* adalah 4 buah.

3 Peralatan Material handling

◆ 1 buah Mobile Crane

*Mobile Crane* ini adalah type kendaraan beroda empat yang bermesin diesel dengan empat buah kaki penyangga yang digunakan untuk memantapkan keseimbangan pada saat mengangkat beban dan berputar. Batang pengangkat dan peralatan lainnya yang ada pada *mobile crane* ini memungkinkan untuk berputar 360 derajat untuk mengangkat, mengangkut dan meletakkan beban ditempat yang diinginkan. *Mobile crane* ini pada kondisi masih barunya mempunyai kapasitas angkat sebesar 18 ton, akan tetapi karena usianya yang sudah tua maka kapasitas angkat maksimum yang mampu diangkat sekarang adalah 5 ton.

◆ 1 buah Forklift



*Forklift* ini merupakan kendaraan truk beroda empat yang memiliki kapasitas angkat 5 ton, namun karena pengaruh usia yang udah tua maka kapasitas angkat maksimal yang bisa diangkat sekarang adalah sebesar 2,5 ton. *Drive wheel* yang mengerakkan roda belakang sebagai pengatur arah yang akan dituju memungkinkan kendaraan angkat ini mampu bergerak lincah di medan yang berliku-liku diantara tempat-tempat kerja yang aliran materialnya tidak lancar. Biasanya *forklift* ini digunakan untuk membawa bahan-bahan atau material yang akan dipasang menuju *mobile crane* yang kemudian oleh *mobile crane* diteruskan ke tempat pemasangan (kapal) yang akan di reparasi.

### 3.2.3 Jenis Pekerjaan Reparasi

Pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan di bagian reparasi ini pada umumnya berdasarkan pada waktu pelaksanaan dan volume pekerjaan yang dilakukan. Adapun bagian dari pekerjaan-pekerjaan tersebut adalah :

#### 3.2.3.1 Annual Survey

*Annual survey* dilaksanakan setiap tahun, pekerjaan yang dilakukan adalah pekerjaan-pekerjaan standard yang berhubungan dengan dok perawatan rutin setiap tahunnya. Adapun pekerjaan-pekerjaan pada *annual survey* pada dok reparasi kapal PT. BEN SANTOSA tersebut adalah sebagai berikut : pengedokan, pembersihan (*scraping*) badan kapal di bawah garis air, *bottom cleaning*, pengecatan kembali badan kapal dibawah garis air, pemasangan/pengantian ZAP (*zing anode protection*), balancing propeller dan kemudi, pembukaan jangkar,

kemudi, pembukaan jangkar, pembaharuan surat-surat kapal dan pekerjaan-pekerjaan lain yang dianggap perlu. *Annual survey* di dok reparasi PT. BEN SANTOSA Surabaya ini biasanya menghabiskan waktu 6 (enam) sampai 7 (tujuh) hari pengerjaan.

#### 3.2.3.2 Special Survey

Pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada *special survey* pada umumnya sama dengan pekerjaan-pekerjaan yang ada pada *annual survey*. Hanya ada beberapa tambahan pekerjaan yang berhubungan dengan penggantian peralatan ataupun perlengkapan kapal yang rusak dan yang terpenting pada pekerjaan *annual survey* adalah pekerjaan penggantian pelat di beberapa tempat yang ketebalannya sudah tidak memenuhi syarat. *Special survey* di dok reparasi kapal PT. BEN SANTOSA Surabaya biasanya menghabiskan waktu selama 10 (sepuluh) sampai 12 (dua belas) hari.

#### 3.2.4 Material

##### 3.2.4.1 Material Pokok

Dalam proses kegiatan produksi atau reparasi Kapal PT. BEN SANTOSA menggunakan pelat baja antara lain :

- ✓ 8 mm x 5 ft x 20 ft = 583 Kg
- ✓ 10 mm x 5 ft x 20 ft = 729 Kg
- ✓ 12 mm x 5 ft x 20 ft = 875 Kg
- ✓ 14 mm x 5 ft x 20 ft = 1021 Kg

Dari pemakaian material bantu tersebut, perbandingan pemakaian LPG dan Oksigen adalah 1 : 14 , setiap 1 tabung LPG membutuhkan 14 tabung oksigen untuk volume 1 ton pelat terpasang. Konsumsi solar adalah 22,4 liter solar untuk 8 jam operasi.

### **3.3 Sumber Daya Manusia**

#### **3.3.1 Struktur Organisasi Perusahaan**

Struktur organisasi menetapkan tugas yang akan dibagi, siapa melapor kepada siapa, dan mekanisme koordinasi yang formal serta pola interaksi yang akan diikuti. Struktur Organisasi yang dimiliki oleh Dok dan Galangan Kapal PT. BEN SANTOSA terlampir.

#### **3.3.2 Jumlah Tenaga Kerja Perusahaan**

Tenaga kerja yang dimiliki PT. BEN SANTOSA dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu :

##### *a. Tenaga kerja langsung*

Tenaga kerja langsung yang dimaksud adalah tenaga kerja yang bekerja langsung dalam proses produksi di lapangan. Tenaga kerja langsung dalam hal ini adalah :

1. Tenaga kerja harian tetap yang berhubungan langsung dengan proses produksi seperti : pengemudi crane, pengemudi forklif, operator mesin-mesin produksi. Dengan total jumlah 25 (dua puluh lima) orang yang terbagi masing-masing 15 pada dok reparasi dan 10 pada galangan bangunan baru.



terbagi masing-masing 15 pada dok reparasi dan 10 pada galangan bangunan baru.

2. Tenaga kerja harian tidak tetap (sub jasa) yang berhubungan langsung dengan proses produksi yang berjumlah 35 (tiga puluh lima) orang terbagi dalam 6 group sub jasa.
3. Tenaga sub kontraktor yang digunakan sesuai dengan kebutuhan produksi di galangan bangunan baru yang berjumlah 3 (tiga) sub kontraktor, dengan jumlah masing-masing group (sub kontraktor) adalah:
  - 1 Sub kontraktor I berjumlah 11 orang
  - 2 Sub kontraktor II berjumlah 9 orang
  - 3 Sub kontraktor III berjumlah 5 orang

a. *Tenaga kerja tidak langsung*

Tenaga kerja tidak langsung yang dimaksud adalah tenaga kerja yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi di lapangan. Tenaga kerja tidak langsung tersebut adalah karyawan kantor dan staff perusahaan yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi di lapangan. PT. BEN SANTOSA memiliki 25 orang tenaga kerja tidak langsung yang merupakan tenaga staff kantor.

### **3.4 Bidang Usaha Perusahaan**

PT. BEN SANTOSA didirikan untuk membina usaha sehat dan mampu meningkatkan produksi serta mengembangkan teknologi dalam dunia perkapalan, sehingga mampu memajukan dunia maritim di Indonesia. Selain itu ikut pula

- a. *Dry docking, Floating and Running Repair.*
- b. *Service and Maintenance Mechanical, Electrical and Out Fitting.*
- c. *General Over Houl Marine Engine, Generator and Pump Set.*
- d. *Tank Cleaning, Sand Blasting and Coating.*
- e. *Ship Building, Construction Supervision and Surveys.*
- f. *Marine Consultation and Equipment Supplier.*





## BAB IV

### METODOLOGI PENELITIAN



## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini metodologi penelitian yang berisikan teknik-teknik dan tahapan kajian perbaikan tataletak fasilitas dan perancangan sistem penanganan *material handling* yang ditempuh untuk memudahkan proses pencapaian tujuan, yang akan diuraikan dalam diagram metodologi penelitian yang diberikan dalam Gambar 9. Metodologi penelitian yang dirumuskan mengarah pada kerangka pemikiran penulis dalam memecahkan permasalahan pada penelitian ini. Tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

#### **4.1 Tahap Studi Pendahuluan**

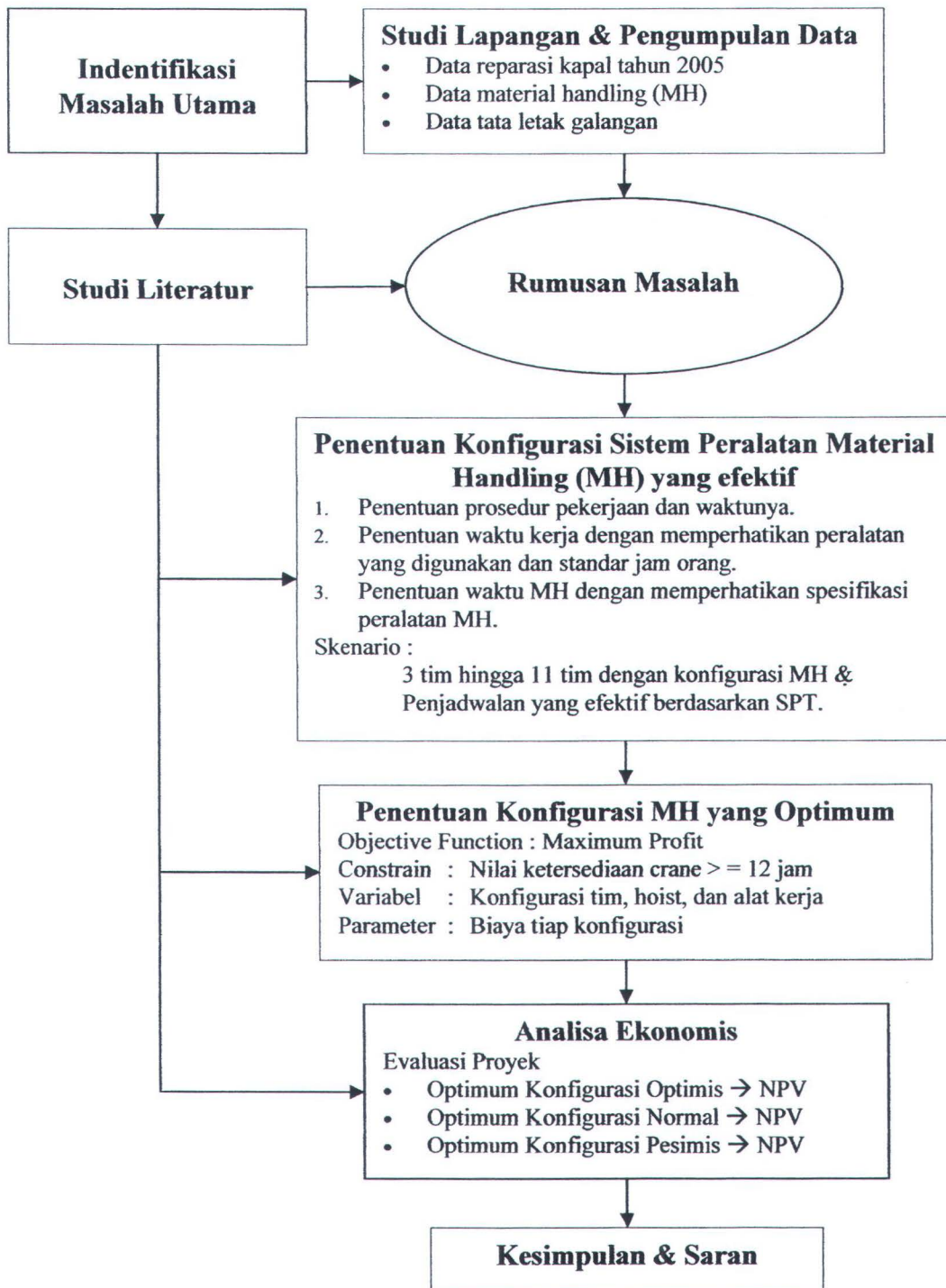
Tahap ini terdiri dari survey pendahuluan, proses perumusan masalah, menetapkan tujuan penelitian dan tinjauan pustaka.

##### **4.1.1 Survey Pendahuluan pada Galangan**

Tahapan awal pada penelitian ini adalah melakukan pengamatan pendahuluan untuk mengetahui faktor-faktor atau hal-hal yang menjadi masalah pada bagian produksi yang berhubungan langsung dengan proses *material handling* pada galangan kapal PT. Ben Santosa. Pengamatan pendahuluan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai topik penelitian.

##### **4.1.2 Perumusan masalah**

Dari pengamatan pendahuluan didapatkan informasi tentang tingginya tingkat antrian kapal untuk menunggu dikerjakan pada galangan dan tidak optimalnya penggunaan alat-alat angkat pada galangan kapal PT. Ben sentosa.



Gambar 9 Metodologi Penelitian

Untuk mengatasi permasalahan tersebut solusi salah satunya adalah dengan mengoptimalkan proses *material handling*nya. Diharapkan dengan meminimasi proses *material handling* pada galangan nantinya akan didapatkan waktu produksi yang lebih singkat dan diharapkan dapat mengurangi tingkat antrian. Sehingga dapat dirumuskan bahwa perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah “*Meminimasi pergerakan alat angkut dan memperbaiki proses material handling pada galangan kapal PT. Ben Santosa agar didapatkan waktu proses material handling yang lebih singkat*”.

#### 4.1.3 Tujuan Penelitian

Secara spesifik tujuan pengaturan tata letak fasilitas pada penelitian ini adalah:

1. Mendefinisikan dan menganalisa proses-proses *material handling* pada galangan PT. Ben Santosa.
1. Meminimasi pergerakan alat angkut dalam rangka meminimasi waktu produksi.
2. Menentukan kapasitas dan kuantitas alat angkut yang tepat dan optimal pada galangan kapal PT. Ben Santosa.
3. Menentukan sistem penanganan *material handling* yang tepat dan optimal dengan segala keterbatasan yang ada pada PT. Ben Santosa.
4. Merekomendasikan perbaikan-perbaikan dan perubahan pada proses *material handling* yang optimal dengan biaya yang seminimal mungkin.



## 4.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk menggali informasi-informasi yang mendukung jalannya penelitian, dan sebagai dasar dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah, sehingga penelitian untuk mencari solusi atas permasalahan yang ada sepenuhnya berpijak pada teori-teori pendukung yang tersedia. Adapun studi pustaka yang dilakukan menyangkut tentang teori-teori Tata Letak, Optimasi Jarak dan Programming Linier.

## 4.3 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan identifikasi data yang perlu diperlukan agar permasalahan sistem *Material handling* dapat diselesaikan. Adapun data-data tersebut adalah:

1. Data pengerjaan kapal pada PT. Ben Santosa.
2. Data produksi yang berhubungan dengan proses *material handling*, antara lain meliputi data *layout* Galangan, Fasilitas Alat Angkat, dan Identifikasi Item-item Perpindahan Material ditinjau dari kriteria jarak dan volume material.



## 4.4 Tahap Pengolahan Data

Dari data-data yang dikumpulkan dilakukan perhitungan-perhitungan untuk mendapatkan sistem *material handling* yang optimal. Pengolahan data meliputi semua jenis pekerjaan reparasi yang ada di Galangan Reparasi PT Ben Santosa

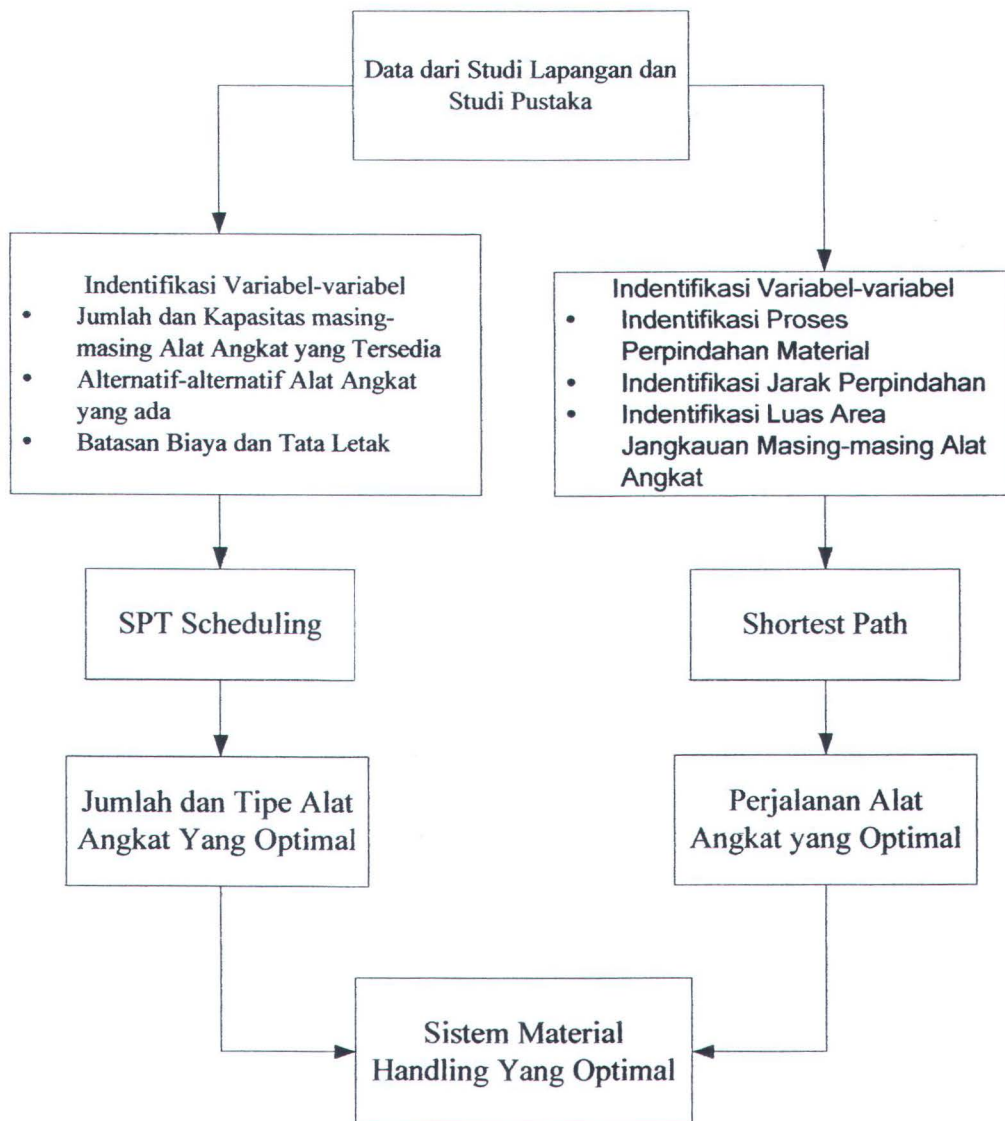
Dari pengklasifikasian data akan didapatkan, jenis pekerjaan yang menggunakan peralatan *material handling* dan yang tidak menggunakan peralatan *material handling*. Data Pekerjaan yang melibatkan peralatan *material handling* akan dilakukan pembobotan berdasarkan jarak terdekat dari pekerjaan-pekerjaan yang ada, kemudian semua pekerjaan tersebut dijadwalkan untuk mendapatkan pergerakan peralatan yang paling minimum,

#### **4.5 Tahap Analisis dan Interpretasi**

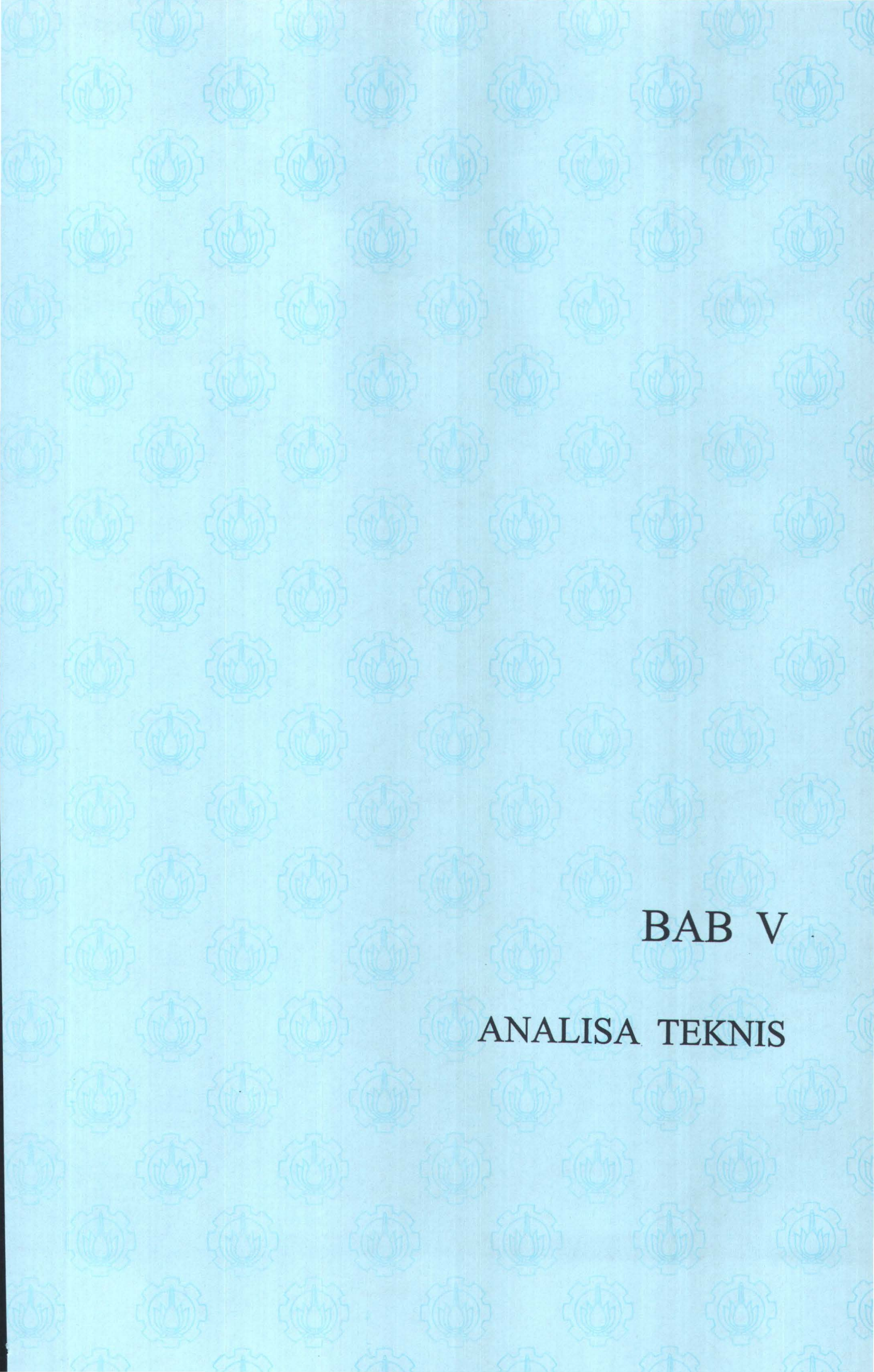
Dari pengumpulan data kemudian dilakukan analisa terhadap kekurangan-kekurangan yang terdapat pada galangan kapal milik PT. Ben Santosa kemudian memberikan analisa terhadap solusi sistem *material handling* yang optimal untuk mengatasi kekurangan-kekurangan tersebut.

#### **4.6 Tahap Kesimpulan dan Saran**

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Kesimpulan ini merupakan jawaban dari tujuan yang telah diterapkan terdahulu. Selanjutnya diberikan saran yang merupakan usulan-usulan untuk diterapkan pada perusahaan.

Gambar 10 Sistem *Material handling* Yang Optimal





## BAB V

### ANALISA TEKNIS

## BAB V

### ANALISA TEKNIS

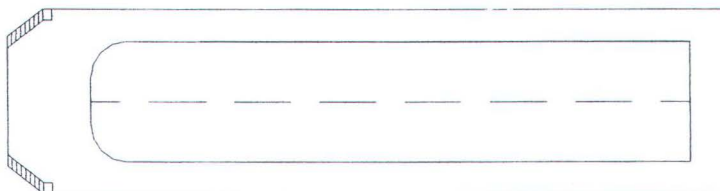
#### 5.1 Pengumpulan Data

##### 5.1.1 Layout Galangan Kapal PT. Ben Santosa

Adapun penelitian ini dilakukan pada Galangan Kapal PT. Ben Santosa, *layout* daripada galangan dapat dilihat pada Lampiran 1 (gambar *layout* Galangan PT. Ben Santosa). Berdasarkan pengamatan data pengerjaan kapal selama tahun 2005 (Lampiran 2), penelitian ini mengambil 3 kapal sebagai contoh kasus penelitian dari 3 kategori berbeda yaitu, kapal tunda (KM SUBALI), kapal general cargo (KM NANTAI) dan kapal motor penumpang (KMP POTRE KONENG) yang diharapkan dapat mewakili jenis kapal yang masuk dan dilayani di galangan kapal PT Ben Santosa.

Tabel 1      Jenis Layout berdasarkan banyak kapal

No	Kondisi	Keterangan	Frekuensi Selama Tahun 2005
1	1 Kapal	Ukuran 800-1000 dwt, jenis KMP	16 %
2	2 Kapal	Ukuran 600-800 dwt, jenis KM	41 %
3	4 Kapal	Ukuran 350-600 dwt, jenis KT	43 %



Gambar 11 Dok dengan 1 Kapal



Kuantitas kapal yang dikerjakan pada galangan secara langsung akan berpengaruh terhadap volume aktivitas dari *material handling* yang berlangsung.

**Tabel 2     Objek kapal sebagai bahan study kasus**

No	Jenis Kapal	Nama Kapal	Ukuran Kapal (meter)				Waktu Docking
			LOA	B	H	T	
1	KMP	Pottre Koneng	36,5	13,6	3,25	2,25	2 Des s/d 18 Des 2004
2	KM	Nantai II	-	54	9	3,5	14 Jun s/d 21 Jul 2004
3	KT	Subali I	-	27,75	8,6	3,5	31 Jul s/d 5 Jul 2004

**5.1.2    Alat-alat *Material handling***

Sebagaimana telah dijelaskan pada bab sebelumnya (Bab III) bahwa jumlah peralatan *material handling* yang ada di Galangan Reparasi PT Ben Santosa adalah seperti dapat dilihat pada Tabel 3 berikut dibawah,

**Tabel 3     Alat angkut yang digunakan pada Galangan PT. Ben Santosa**

No	Alat Angkut	Kapasitas	Jumlah	Tipe
1	Mobile crane	Maksimum 5 ton	1	Kubota
2	Manual Chain Hoist	Maksimum 5 ton	8	-
3	<i>Forklift</i>	Maksimum 3 ton	1	Mitshubishi

Peralatan *material handling* yang ada pada Tabel diatas akan menjadi langkah awal untuk melakukan analisis penggunaan peralatan *material handling* pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa.

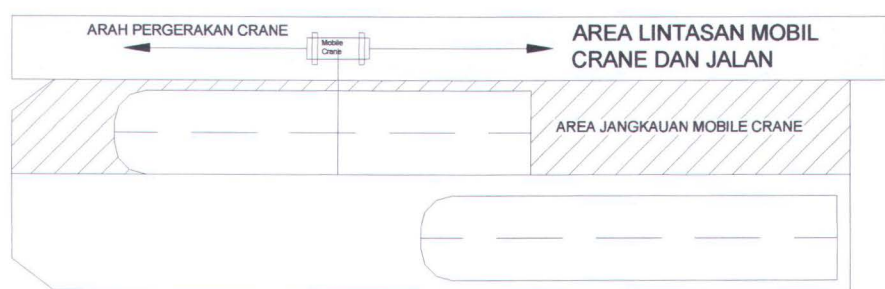
**5.1.2.1    *Mobile crane***

Dari tata letak galangan yang ada, dapat diketahui bahwa pergerakan *mobile crane* sangat terbatas, hal ini dikarenakan area lintasan untuk *mobil crane*



mempunyai lebar sebesar 6 meter, dan pada arah utara dibatasi oleh tembok, dan arah selatan langsung berinteraksi dengan kolam galangan. Hal tersebut mengakibatkan *mobil crane* tidak dapat berputar maksimal mencapai daerah pekerjaan secara leluasa dengan radius putaran  $360^0$ . Jangkauan perputaran maksimal rata-rata *mobile crane* sebesar  $90^0$  secara mendatar (perhatikan gambar 14). *Mobil crane* ini pada kondisi baru mempunyai kapasitas angkat sebesar 18 ton, namun saat ini, kapasitas angkat hanya 5 ton

Selain itu, ditinjau dari berat beban material yang akan diangkat dan sudut yang dibentuk oleh lengan *crane* terhadap sumbu vertikal juga akan mempengaruhi jarak jangkauan lengan *crane*. Dari batasan-batasan tersebut maka dapat didefenisikan luas area jangkauan *crane* pada galangan di tinjau dari layout galangan, seperti digambarkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Luas Area Jangkauan dan Pergerakan Crane

Adapun hubungan kapasitas angkat dengan sudutnya dapat dilihat pada Tabel 4.

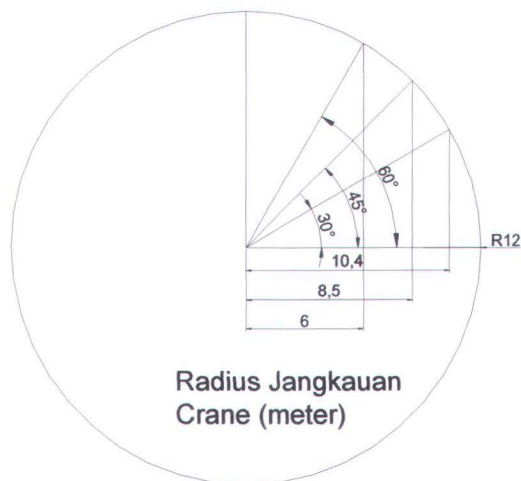
Tabel 4 Kapasitas angkat dengan sudut angkat

Sudut Angkat	Panjang lengan (m)	Kapasitas angkat (Ton)
$0^0$	12	1
$30^0$	10.4	2
$45^0$	8.5	3,5
$60^0$	6	5

Sudut Angkat	Panjang lengan (m)	Kapasitas angkat (Ton)
75 <sup>0</sup>	3.11	6

Hubungan tabel diatas ditunjukkan dalam Gambar 13.

**Gambar 13 Gambar Sudut Angkat dan panjang lengan crane**



*Mobile crane* dalam rangka akan memberikan *suply* pada *graving dock* mempunyai lintasan sepanjang 80 m, dan bergerak maju mundur pada lintasan tersebut. Setelah melakukan sebuah pengangkatan sebuah material *crane* akan bergerak maju atau mundur untuk melakukan pengangkatan material berikutnya. Waktu yang dibutuhkan *crane* dalam pergerakan ini nantinya akan mempengaruhi waktu pengerjaan total reparasi dan akan dipertimbangkan dalam penentuan jadwal proses-proses reparasi.

Material akan diletakkan pada bahu jalan tempat bergerakanya roda *crane*. Untuk kemudian akan mengalami proses selanjutnya (dibawa ke bengkel atau dibawa keluar galangan oleh truk dengan bantuan *forklift*).

Secara umum proses-proses yang merupakan bagian dari proses *material handling* yang dilakukan oleh *crane* antara lain,

- ✓ Pengantaran pelat baru yang akan dipasang pada proses *replating* (CP, *crane* pasang)
- ✓ Pengambilan pelat potongan hasil pelepasan pada proses *replating* (CL, *crane* lepas)
- ✓ Pengambilan material non pelat yang akan dilepas untuk direparasi (CL, *crane* lepas)
- ✓ Pengantaran material non pelat setelah direparasi kemudian dipasang kembali (CP, *crane* pasang)
- ✓ Pergerakan *crane* saat tidak sedang membawa material dari satu titik ke titik berikutnya (PC, perpindahan *crane*)

Proses pemasangan pelat pada proses *replating* tidak dapat dilakukan apabila pelat belum dikirimkan oleh *crane* untuk kemudian dilanjutkan oleh *hoist* ke titik *replating*. Kondisi ini menunjukkan kondisi bahwa proses *replating* sangat dipengaruhi oleh kapan pelat baru akan dikirimkan oleh *crane*.

#### 5.1.2.2 *Hoist*

Alat angkat ini digunakan untuk memindahkan material (pelat dan non pelat) dari kapal sampai pada batas jangkauan lengan *mobile crane*. Luas daerah jangkauan *hoist* didefinisikan sebagai seluruh luas galangan dikurangi dengan luas jangkauan *crane*. Setiap material yang akan diangkat oleh *hoist* selanjutnya akan diangkat oleh *crane*. Panjang jangkauan *hoist* untuk mengangkat material dari titik awal sampai kepada titik jangkauan *crane* diperkirakan memiliki panjang yang cukup sehingga untuk mengangkat material dari titik awal dapat diselesaikan dalam satu kali proses.

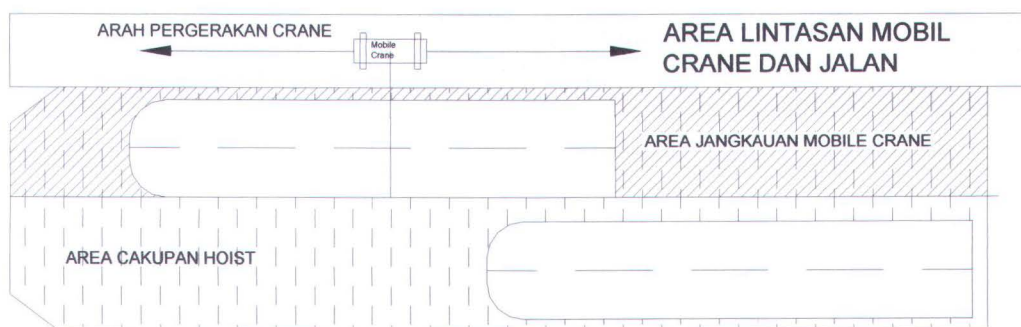


Dari pengamatan dilapangan didapatkan beberapa jenis proses yang merupakan bagian dari proses *Material handling* yang dilakukan oleh *hoist* antara lain,

- ✓ Pengantaran pelat baru yang akan dipasang pada proses *replating* (HP, *hoist* pasang)
- ✓ Pengantaran pelat potongan hasil pelepasan pada proses *replating* (HL, *hoist* pasang)
- ✓ Pengantaran material non pelat yang akan dilepas untuk direpair (HL, *hoist* lepas)
- ✓ Pengantaran material non pelat setelah direpair kemudian dipasang kembali (HP, *hoist* pasang)

Proses pemasangan pelat pada proses *replating* tidak dapat dilakukan apabila *hoist* belum mengirimkan pelat baru. Kondisi ini menunjukan kondisi bahwa proses *replating* juga dipengaruhi oleh kapan pelat baru akan dikirimkan oleh *hoist*.

Luas area jangkauan *hoist* dan pergerakan *hoist* dapat dilihat pada gambar 14 berikut,

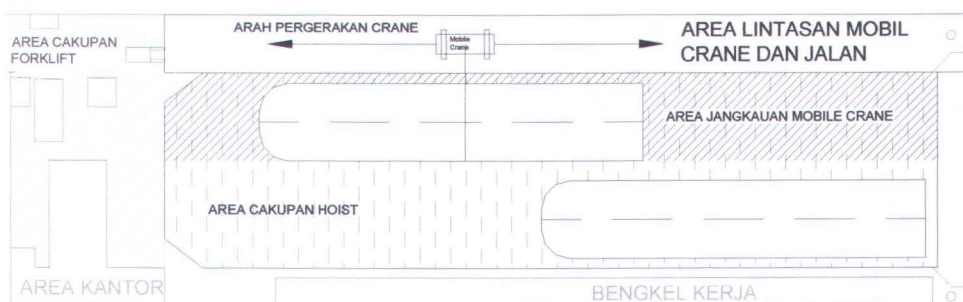


**Gambar 14 Luas Area Jangkauan dan Pergerakan *Hoist***

### 5.1.2.3 Forklift

*Forklift* ini merupakan kendaraan truk beroda empat yang memiliki kapasitas angkat 5 ton, namun karena pengaruh usia yang udah tua maka kapasitas angkat maksimal yang bisa diangkat sekarang adalah sebesar 2,5 ton. *Drive wheel* yang mengerakkan roda belakang sebagai pengatur arah yang akan dituju memungkinkan kendaraan angkat ini mampu bergerak lincah di medan yang berliku-liku diantara tempat-tempat kerja yang aliran materialnya tidak lancar. Biasanya *forklift* ini digunakan untuk membawa bahan-bahan atau material yang akan dipasang menuju *mobile crane* yang kemudian oleh *mobile crane* diteruskan ke tempat pemasangan (kapal) yang akan di reparasi.

Sehingga dari penjelasan diatas dapat didefinisikan area proses pengangkutan material untuk masing-masing alat angkat seperti yang dapat dilihat pada Gambar 16



**Gambar 15 Area Jangkauan Masing-masing Alat Angkat**

Secara umum proses-proses yang merupakan bagian dari proses *Material handling* yang dilakukan oleh *forklift* antara lain,

- ✓ Pengangkatan pelat baru dari gudang pelat menuju titik didaerah jangkauan *crane*. Titik tujuannya ini adalah titik ditentukan dari letak dimana nantinya pelat akan dipasang.

- ✓ Pengangkutan pelat buangan hasil pemotongan dari tempat peletakkan sementara kedalam truk untuk dibawa keluar galangan.
- ✓ Pengangkatan material non pelat dari galangan ke bengkel dan sebaliknya
- ✓ Pengangkatan material-material pendukung dari gudang ke galangan dan sebaliknya.

Dari fungsinya alat *material handling forklift* ini dikategorikan sebagai alat material angkat pendukung, artinya bahwa alat angkat ini dibandingkan dengan *crane* dan *hoist* tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada waktu total reparasi kapal. Dalam rangka untuk menyederhanakan permodelan masalah agar didapatkan waktu reparasi kapal yang lebih singkat analisa alat angkat *forklift* tidak diikutsertakan. Optimasi alat angkat yang diteliti dalam tugas akhir ini adalah *crane* dan *hoist*.

### 5.2.2 Pengerjaan Kapal pada Galangan Reparasi PT. Ben Sentosa Tahun 2005

Galangan Reparasi PT Ben Santosa melayani pekerjaan *annual service* dan *special survey* untuk berbagai ukuran kapal. Data historis reparasi kapal untuk tahun 2005 (sampai dengan bulan Oktober) dapat dilihat pada bagian lampiran 2. Setelah dilakukan pengolahan data historis ini didapatkan bahwa tingkat waktu tunggu rata-rata sebuah kapal hampir sama nilainya dengan waktu reparasi didalam galangan (perhatikan Tabel .5).

**Tabel 5 Waktu Tunggu Kapal di Galangan**

No	Keterangan	Jumlah (Hari)	Prosentase (%)
1	Total Kapal Menunggu	580	49 %
2	Rata-rata Kapal Menunggu	10,36	



No	Keterangan	Jumlah (Hari)	Prosentase (%)
3	Lama Pengerjaan	611	50 %
4	Rata-rata Kapal Menunggu	10,91	

Persentase waktu antri ini menunjukkan kinerja pelayanan galangan untuk menyelesaikan pekerjaan perbaikan dan perawatan kapal masih bisa ditingkatkan. Dengan melihat pada prosedur perbaikan dan peralatan yang ada., maka penelitian ini berangkat dari titik awal bagaimana mengurangi waktu reparasi kapal sehingga tingkat pelayanan kapal untuk perbaikan dan perawatan kapal dapat ditingkatkan.

Titik awal analisis pada penelitian ini melihat bagian-bagian pekerjaan yang ada pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa, kemudian melakukan perbandingan terhadap data lapangan yang ada, kemudian menjadwalkan setiap proses dan item kerja yang ada.

5.1.3 Proses-proses reparasi pada Galangan Reparasi PT Ben Santosa

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh I Dewa Gede Eka Sukresna (2004), yang melakukan studi kelayakan pengembangan Dok dan Galangan Kapal PT. Ben Santosa yang melihat pada aspek teknis dan ekonomis. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa waktu pengerjaan reparasi rata-rata untuk jenis kapal ukuran 200 – 500 GT dan 500 – 1500 GT adalah seperti pada Tabel 6 dibawah ini,

Tabel 6 Jenis Reparasi Special Survey

No	Jenis Reparasi	Tenaga Kerja (orang)	Waktu Reparasi (Jam)	
			200-500 GT	500-1500 GT
1	Scrap body (A)	4	12	16
2	Cuci air tawar dan pengecatan	4	12	15

No	Jenis Reparasi	Tenaga Kerja (orang)	Waktu Reparasi (Jam)	
			200-500 GT	500-1500 GT
	lambung (B)			
3	Pemasangan ZAP (C)	4	10	12
4	Cabut poros propeller & poros kemudi (D)	4	16	24
5	Turun jangkar & pembersihan chain locker (E)	8	8	16
6	Pembersihan tangki ballast & service sea chest (F)	4	15	18
7	Reparasi kelistrikan (G)	3	12	16
8	Ultrasonic test (H)	2	12	16
9	<i>Replating</i> (I)	12	56	104
10	Naik turun dok (J)	15	2	3
<b>Total</b>		60	155	240

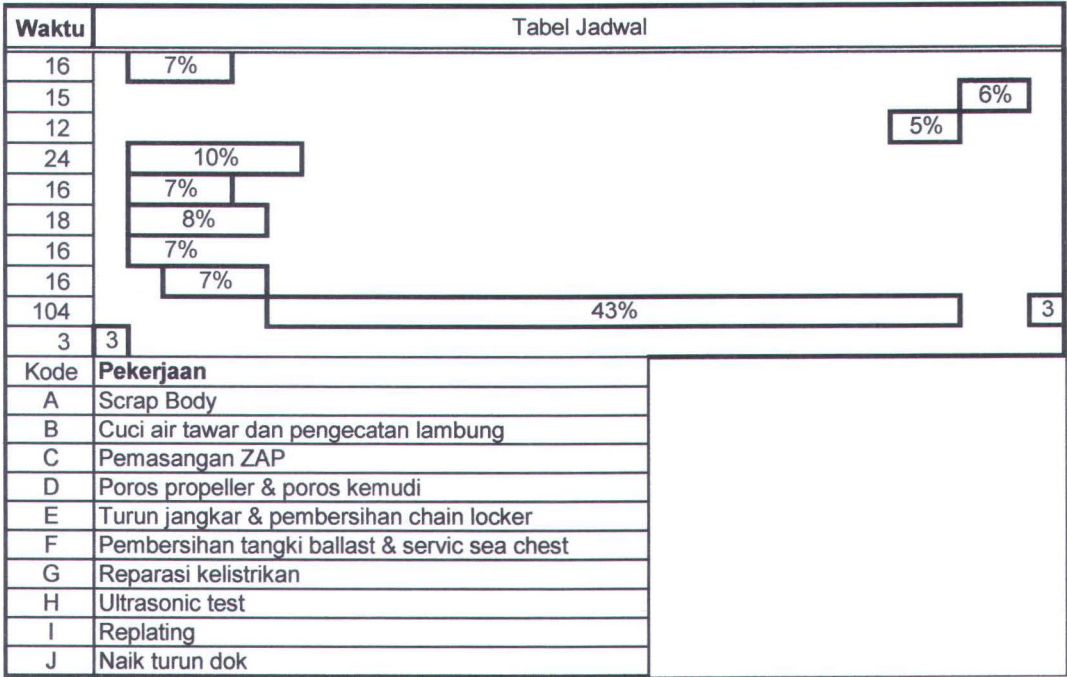
Data penelitian tersebut merupakan data awal yang dipakai untuk menganalisis unjuk kerja Galangan Reparasi PT Ben Santosa. Kemudian dilakukan identifikasi secara mendalam terhadap setiap item waktu kerja yang ada.

Dari hasil identifikasi tersebut, kemudian didapatkan data-data sebagai berikut:

- ✓ Proses *replating* didahului dengan *ultrasonic tes* untuk mengetahui bagian pelat yang akan diganti
- ✓ Setelah *replating* dilakukan maka proses berikutnya adalah pengecatan lambung kapal dan bagian kapal lainnya.
- ✓ Proses *scrap body*, turun jangkar, reparasi listrik dan *ultrasonic test* dapat dikerjakan secara bersamaan.
- ✓ Perbaikan poros dan pembersihan tangki *ballast & service chest* dilakukan setelah proses *scrap body*.

Proses-proses tersebut dapat dibuat dalam bentuk *time scale* untuk memudahkan identifikasi selanjutnya seperti dapat dilihat Tabel 7.

Tabel 7     Penjadwalan Proses-proses Reparasi



Tabel diatas menunjukkan bahwa waktu *replating* mengambil sebagian besar porsi waktu perbaikan dan perawatan kapal di galangan.

Tabel 8     Total Waktu Reparasi

No	Keterangan	200-500 GT		500-1500 GT	
1	Total waktu reparasi	94 Jam		153 Jam	
		11.75 Hari		19.125 Hari	
2	Waktu <i>Replating</i>	56 Jam	59.57%	104 Jam	67.97%
		7 Hari		13 Hari	
3	Waktu Sebelum <i>Replating</i>	14 Jam	14.89%	19 Jam	12.42%
		1.75 Hari		2.375 Hari	
4	Waktu Setelah <i>Replating</i>	24 Jam	25.54%	30 Jam	19.61%
		3 Hari		3.75 Hari	

Dengan berangkat dari pengolahan data di atas maka penelitian ini mempunyai asumsi bahwa waktu perbaikan dan perawatan kapal di galangan dapat di minimalkan dengan memperbaiki proses dan prosedur pekerjaan



*replating*, dengan nilai waktu pekerjaan lainnya adalah tetap. Kemudian dibangun asumsi kedua, bahwasanya waktu *replating* dapat diminimalkan dengan memperbaiki proses dan prosedur *material handling*, dengan membatasi bahwa peralatan pendukung seperti mesin las, kemampuan tenaga kerja, dalam kondisi baik. Pada proses ini peralatan material handling mempunyai peranan penting untuk melakukan pemindahan material dari satu stasiun kerja satu ke stasiun kerja berikutnya.

5.2 Replating

Langkah berikutnya yang dilakukan adalah analisis terhadap item kerja proses *replating*. Yang dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini,

Tabel 9 Waktu Standart Replating Sebuah Pelat

Pekerjaan	Standar	Satuan	Volume	Satuan	Total Waktu (Menit)	Kategori
Penandaan area potong	5	menit / pelat	2	titik	10	L
Pemotongan Pelat Buangan	3	menit / meter	0	meter	0	10
Penggerindaan area pelat terpotong pada kapal	4	menit / meter	0	meter	0	
Pemasangan Kupingan Pelat baru	5	menit / kupingan	1	kupingan	5	CP
Pemasangan Kabel Sling Pada Kupingan	2	menit / kupingan	1	kupingan	2	
Pemasangan Lengan Penyeimbang	7	menit / posisi	1	posisi	7	
Pengaturan posisi Crane Pada Posisi Pengangkatan	1	menit / posisi	1	kabel	1	
Pengangkatan Pelat	1	menit / posisi	1	posisi	1	
Pemindahan Pelat	2	menit / radius	1	radius	2	
Penurunan Material Pelat Pada Area Penumpukan	1	menit / posisi	1	posisi	1	
Pelepasan Kawat Sling dari Pelat dan Hook Crane	1	menit / kabel	1	kabel	1	
Pengaturan Lengan dan Pengangkatan Hook	1	menit / posisi	1	posisi	1	
Pelepasan Lengan Penyeimbang	7	menit / posisi	1	posisi	7	
Pemasangan Kupingan pada Hoist	2	menit / kupingan	1	kupingan	2	HP
Pemindahan Pelat Baru Menggunakan Hoist	3	menit / meter	0	meter	0	2
Pemotongan pelat sesuai bentuk dan ukuran	3	menit / meter	0	meter	0	10
Penggerindaan pelat baru untuk pembentukan Groove	4	menit / meter	0	meter	0	
Pembentukan pelat	10	menit / pelat	1	pelat	10	
Pemasangan pelat baru di area yang akan dipasang	10	menit / pelat	1	posisi	10	P
Pemasangan pelat siku	4	menit / siku	4	siku	16	
Pengelasan pelat	5	menit / meter	0	meter	0	
Pelepasan Hoist	1	menit / hoist	1	hoist	1	
Pelepasan Kupingan	0,5	menit / kupingan	1	kupingan	0,5	
Pelepasan siku	0,5	menit / siku	4	siku	2	

Berdasarkan pendalaman terhadap setiap item proses kerja *replating*, maka didapatkan data-data sebagai berikut ini:

- ✓ *Crane* merupakan peralatan yang memindahkan material dari lapangan penyediaan material ke stasiun kerja. Kemudian oleh *manual chain hoist* melanjutkan ke stasiun kerja pelat tersebut akan dipasang, sehingga waktu perpindahan *crane* dan waktu transfer crane mempunyai pengaruh yang besar terhadap *replating*
- ✓ Waktu Pelepasan Pelat dengan bantuan *manual chain hoist*
- ✓ Pemasangan (pengelasan) pelat baru pada kapal

Pemasangan pelat dapat dilakukan apabila setelah pelepasan pelat selesai dilakukan dan pelat baru yang akan dipasang telah berada di titik *replating*. Antara proses pelepasan pelat bekas dengan proses pemasangan pelat baru, dibutuhkan waktu tambahan untuk persiapan sebelum pengelasan. Sisa hasil pemotongan pada badan kapal maupun pelat baru harus dihaluskan dan dibentuk takikan (*Groove*) dengan bantuan gerinda. Proses penghalusan ini perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya retakan akibat benda kerja (pelat) yang cacat akibat pemotongan, sedangkan proses pembentukan takikan (*Groove*) pada pelat untuk memastikan terjadi penetrasi yang sepenuhnya pada proses pengelasan.

Beberapa kondisi yang terjadi adalah apabila pelat selesai dilepas namun pelat baru belum selesai diantarkan oleh *crane* dan *hoist*, sehingga operator harus menunggu (*idle*) sampai pelat tiba dititik *replating* kemudian melanjutkan kembali proses pemasangan pelat. Alat angkat dikatakan dapat mendukung proses

*replating* dengan baik apabila pelat baru tiba lebih dahulu di titik *replating* sebelum pelat selesai dilepas.

Tabel 10    Jadwal *Replating* 1 pelat

Proses										
L	37.5									
Δt				10						
CP	28									
HP				10.4						
P						67				

Pelat sisa hasil pemotongan akan dikumpulkan dari galangan pada malam hari. Sehingga proses HL (*hoist lepas*) dan CL (*crane lepas*) tidak dijadwalkan untuk mendapatkan total waktu *replating* yang lebih singkat. Secara sederhana Tabel 7 diatas dapat dijadwalkan seperti gambar dibawah ini (asumsi dimensi pelat yang akan diganti 1,5 m x 1,25 m ) :

PT. Ben Santosa didalam melakukan proses reparasi *replating* memiliki 3 tim yang bekerja secara paralel, itu artinya akan ada 3 pelat yang dilepas sekaligus. Total waktu *replating* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melepas pelat yang rusak dan memasang pelat baru. *Replating* sebuah pelat diperlakukan sebagai satu job, sehingga apabila terdapat 48 buah pelat yang akan di ganti maka dapat dikatakan ada 48 job yang akan dikerjakan.

Penjadwalan job dilakukan untuk mendapat urutan nilai optimal dari rangkaian ke 48 pekerjaan tersebut. Penentuan urutan pengerjaan ke 48 job ini akan memberikan waktu *replating* yang berbeda-beda, karena itu dicari urutan pengerjaannya yang akan menghasilkan waktu *replating* yang optimal.

Prosedur pengurutan job dilakukan dengan pendekatan aturan SPT, artinya pekerjaan dengan waktu proses yang paling singkat dijadwalkan terdekat. Dalam



hal ini yang dipakai sesuai aturan tersebut adalah waktu proses L (lepas) dan HP (hoist pasang). Seperti yang ditunjukkan pada pengolahan data *replating* KMP. Potre Koneng (Tabel 12). Kemudian dicari waktu total *replating*nya dengan cara mensimulasikan seluruh elemen waktu proses yang mempengaruhi waktu *replating* dan didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 12.

Dari Tabel 12 ini didapatkan fakta bahwa pengaruh perpindahan crane yang tidak teratur mengakibatkan waktu *material handling*nya tinggi. Untuk mengurangi hal tersebut kemudian dilakukan pengelompokan (cluster) sehingga didapatkan kinerja waktu *replating* yang lebih baik. Pengelompokan dilakukan dengan melihat daerah dan panjang jangkauan crane. Adapun aturan yang digunakan didalam mengurutkan job yang akan *direplating* antara lain :

- ✓ Job-job *replating* dikelompokkan dalam satu kelompok daerah jangkauan crane. Daerah jangkauan crane dikelompokkan dalam 5 kelompok, yaitu:
  - ❖ Cluster I ( 0 meter s/d 10 meter dari pintu dock )
  - ❖ Cluster II (10 meter s/d 30 meter dari pintu dok)
  - ❖ Cluster III (30 meter s/d 50 meter dari pintu dok)
  - ❖ Cluster IV (50 meter s/d 70 meter dari pintu dok)
  - ❖ Cluster V (70 meter s/d 80 meter dari pintu dok)
- ✓ Kemudian job dalam satu cluster diurutkan dengan memperhatikan waktu L dan HP terkecil (sesuai dengan aturan SPT)

Hasil dari pengurutan job-job (*sequencing and schedulling*) berdasarkan aturan diatas dan dilanjutkan dengan simulasi perhitungan waktu pada 9 alternatif jumlah tim untuk masing-masing kapal ditunjukkan pada Tabel 12 hingga Tabel

13 dan Lampiran 15 hingga 21 untuk KMP. Potre Koneng, Tabel 14 hingga Tabel 15 dan Lampiran 22 hingga 28 untuk KMP Nantai, Tabel 16 hingga Tabel 17 dan Lampiran 29 hingga 35 untuk KT. Subali I.

Konfigurasi peralatan material handling adalah dengan 1 *mobile crane* melayani 3 tim hingga 11 tim. konfigurasi 1 tim adalah terdiri atas 2 buah *manual chain hoist*, 2 blander las, 2 buah blander potong dan 4 orang pekerja.

Tabel 11 menunjukkan bahwa semakin besar tim yang terlibat, maka waktu pengerjaan *replating* akan semakin cepat, hingga pada jumlah 8 tim, crane tidak mampu lagi untuk mensuplai material kepada hoist, diindikasikan dengan keterlambatan crane untuk mengantarkan pelat, pada Tabel disimbolkan dengan “*delay pasang*”.

Semakin besar nilai keterlambatan *crane* mengantarkan pelat (waktu pelat terkirim dikurangi waktu pelat dilepas) akan mengakibatkan waktu total *replating* semakin besar.

### 5.3 Penjadwalan *Material Handling Non Replating*

Dalam penjelasan sebelumnya, disebutkan bahwa pekerjaan perbaikan reparasi non *replating* (perbaikan propeller, poros propeller, daun kemudi, dan lain-lain) dikerjakan bersamaan dengan perbaikan *replating*. Pelepasan material non *replating* dilakukan bersamaan dengan *scrap body* dan *ultrasonic test* sehingga dapat dikatakan proses ini tidak mempengaruhi proses *replating*. Setelah dilepas material non *replating* akan mengalami perbaikan di bengkel, setelah itu akan dipasang kembali.

Proses pemasangan kembali material *non replating* inilah yang mempengaruhi waktu *replating* menjadi lebih lama atau tidak. Waktu pemasangan material *non replating* diasumsikan sebesar 12 (dua belas) jam atau 720 (tujuh ratus dua puluh) menit, penelitian di tugas akhir I Dewa Sukresna, menjadwalkan kapan crane akan melakukan proses material handling pemasangan material *non replating* sebanyak 720 (tujuh ratus dua puluh) menit, maka kita memilihnya dengna melihat kolom waktu ketersediaan pada Tabel penjadwalan. Apabila nilai waktu ketersediaan lebih besar atau sama dengan 720 (tujuh ratus dua puluh) menit, maka pada saat itu proses pemasangan material *non replating* dapat dilakukan. Dengan demikian asumsi bahwa proses reparasi non material tidak mengakibatkan waktu *replating* bertambah dapat dipenuhi.

Tabel 11 Variasi Waktu *Replating* Masing-masing Kapal.

Kriteria	Kapal	Jumlah Pelat (unit)	Berat (kg)	Sortir Cluster, Lepas, dan Hoist Pasang terkecil [menit]			
				3 Tim	4 tim	5 Tim	6 Tim
Waktu Replating	Potre Koneng	48	11931,3	2324	1844	1688	1676
	Nantai	65	15892,2	3384	2616	2194	2154
	Subali	40	9015,3	2998	2429	2017	1684
Nilai Ketersediaan	Potre Koneng	48	11931,3	1528	1022	848	766
	Nantai	65	15892,2	2348	1584	1158	1083
	Subali	40	9015,3	2269	1627	1215	918

Lanjutan Tabel 11

Kriteria	Kapal	Jumlah Pelat (unit)	Berat (kg)	Sortir Cluster, Lepas, dan Hoist Pasang terkecil [menit]				
				7 Tim	8 Tim	9 Tim	10 Tim	11 Tim
Waktu Replating	Potre Koneng	48	11931,3	1676	1676	1676	1676	1676
	Nantai	65	15892,2	2140	2140	2140	2065	2065
	Subali	40	9015,3	1553	1529	1529	1529	1529
Nilai Ketersediaan	Potre Koneng	48	11931,3	748	752	724	720	692
	Nantai	65	15892,2	1043	1009	981	847	816
	Subali	40	9015,3	784	711	678	627	599



Tabel 12 Penjadwalan Replating 3 Tim KMP. Potre Koneng

T replating	2324	Menit	39	Jam	7	Hari	Nilai Ketersediaan													1528	Menit	25,47	Jam	5	Hari
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan				
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15				
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22				
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39				
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	220	272	112	164	276	336	MH Support	160				
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	260	312	126	178	312	372	MH Support	186				
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	294	346	140	192	346	406	MH Support	206				
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	336	395	144	203	395	460	MH Support	251				
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	372	431	168	227	431	496	MH Support	263				
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	406	479	189	262	479	554	MH Support	290				
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	460	540	200	280	540	620	MH Support	340				
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	496	583	203	290	583	668	MH Support	380				
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	554	641	224	311	641	726	MH Support	417				
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	620	721	238	339	721	816	MH Support	483				
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	668	713	261	306	713	768	MH Support	452				
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	726	778	278	330	778	838	MH Support	500				
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	816	868	299	351	868	928	MH Support	569				
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	768	820	317	369	820	880	MH Support	503				
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	838	890	331	383	890	950	MH Support	559				
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	928	987	331	390	987	1052	MH Support	656				
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	880	939	355	414	939	1004	MH Support	584				
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	950	1009	373	432	1009	1074	MH Support	636				
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	1052	1111	390	449	1111	1176	MH Support	721				
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	1004	1063	404	463	1063	1128	MH Support	659				
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	1074	1140	411	477	1140	1210	MH Support	729				
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	1176	1242	429	495	1242	1312	MH Support	813				
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	1128	1194	443	509	1194	1264	MH Support	751				
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	1210	1276	460	526	1276	1346	MH Support	816				
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	1312	1378	474	540	1378	1448	MH Support	904				
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	1264	1337	488	561	1337	1412	MH Support	849				
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	1346	1426	488	568	1426	1506	MH Support	938				
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	1448	1528	504	584	1528	1608	MH Support	1024				
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	1412	1492	523	603	1492	1572	MH Support	969				
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	1506	1586	541	621	1586	1666	MH Support	1045				
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	1608	1702	546	640	1702	1792	MH Support	1156				
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1572	1666	565	659	1666	1756	MH Support	1101				
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1666	1767	569	670	1767	1862	MH Support	1198				
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1792	1893	600	701	1893	1988	MH Support	1293				
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1756	1857	614	715	1857	1952	MH Support	1243				
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1862	1900	630	668	1900	1950	MH Support	1270				
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1988	2033	644	689	2033	2088	MH Support	1389				
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1952	1997	668	713	1997	2052	MH Support	1329				
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1950	2002	672	724	2002	2062	MH Support	1330				
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	2088	2140	696	748	2140	2200	MH Support	1444				
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	2052	2104	710	762	2104	2164	MH Support	1394				
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	2062	2114	728	780	2114	2174	MH Support	1386				
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	2200	2259	731	790	2259	2324	MH Support	1528				
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	2164	2223	759	818	2223	2288	MH Support	1464				
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	2174	2240	770	836	2240	2310	MH Support	1470				



Tabel 13 Penjadwalan *Replating* 6 tim (optimum) Tim KMP. Potre Koneng

T replating						1676	Menit	28	Jam	5	Hari	Nilai Ketersediaan						766	Menit	12,77	Jam	3	Hari
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan		
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15		
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22		
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39		
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60		
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74		
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	0	52	140	192	332	392	Delay Pasang	-88		
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	220	279	144	203	347	412	MH Support	135		
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	260	319	168	227	395	460	MH Support	151		
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	294	367	189	262	451	526	MH Support	178		
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	336	416	200	280	480	560	MH Support	216		
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	364	451	203	290	493	578	MH Support	248		
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	392	479	224	311	535	620	MH Support	255		
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	412	513	238	339	577	672	MH Support	275		
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	460	505	261	306	567	622	MH Support	244		
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	526	578	278	330	608	668	MH Support	300		
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	560	612	299	351	650	710	MH Support	313		
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	578	630	317	369	686	746	MH Support	313		
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	620	672	331	383	714	774	MH Support	341		
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	672	731	331	390	731	796	MH Support	400		
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	622	681	355	414	769	834	MH Support	326		
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	668	727	373	432	805	870	MH Support	354		
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	710	769	390	449	839	904	MH Support	379		
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	746	805	404	463	867	932	MH Support	401		
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	774	840	411	477	888	958	MH Support	429		
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	796	862	429	495	924	994	MH Support	433		
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	834	900	443	509	952	1022	MH Support	457		
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	870	936	460	526	986	1056	MH Support	476		
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	904	970	474	540	1014	1084	MH Support	496		
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	932	1005	488	561	1049	1124	MH Support	517		
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	958	1038	488	568	1056	1136	MH Support	550		
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	994	1074	504	584	1088	1168	MH Support	570		
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	1022	1102	523	603	1126	1206	MH Support	579		
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	1056	1136	541	621	1162	1242	MH Support	595		
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	1084	1178	546	640	1186	1276	MH Support	632		
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1124	1218	565	659	1224	1314	MH Support	653		
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1136	1237	569	670	1239	1334	MH Support	668		
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1168	1269	600	701	1301	1396	MH Support	669		
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1206	1307	614	715	1329	1424	MH Support	693		
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1242	1280	630	668	1298	1348	MH Support	650		
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1276	1321	644	689	1333	1388	MH Support	677		
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1314	1359	668	713	1381	1436	MH Support	691		
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1334	1386	672	724	1396	1456	MH Support	714		
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1396	1448	696	748	1448	1508	MH Support	752		
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1424	1476	710	762	1476	1536	MH Support	766		
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1348	1400	728	780	1508	1568	MH Support	672		
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1388	1447	731	790	1521	1586	MH Support	716		
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1436	1495	759	818	1577	1642	MH Support	736		
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1456	1522	770	836	1606	1676	MH Support	752		



Tabel 14 Penjadwalan *Replating* 3 Tim KM. Nantai

T replating 3384 Menit 57 Jam 10 Hari

Nilai Ketersediaan 2348 Menit 39,13 Jam 7 Hari

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	161	216	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	252	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	61	0	52	86	138	224	284	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	216	268	102	154	268	328	MH Support	166
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	252	304	118	170	304	364	MH Support	186
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0	14	103	284	343	128	187	343	408	MH Support	215
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	328	387	142	201	387	452	MH Support	245
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	364	423	158	217	423	488	MH Support	265
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	408	467	174	233	467	532	MH Support	293
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	452	518	179	245	518	588	MH Support	339
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	488	554	198	264	554	624	MH Support	356
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	532	605	212	285	605	680	MH Support	393
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	588	661	226	299	661	736	MH Support	435
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	624	697	242	315	697	772	MH Support	455
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	680	753	256	329	753	828	MH Support	497
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	736	816	270	350	816	896	MH Support	546
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	772	859	282	369	859	944	MH Support	577
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	828	936	300	408	936	1036	MH Support	636
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	896	1004	314	422	1004	1104	MH Support	690
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	944	1059	324	439	1059	1164	MH Support	735
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	1036	1158	333	455	1158	1268	MH Support	825
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	1104	1226	350	472	1226	1336	MH Support	876
Starboard	B	64		65		45	20	45	55	Cluster III	5	28	360	1164	1209	380	425	1209	1264	MH Support	829
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	1268	1320	390	442	1320	1380	MH Support	930
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	1336	1388	413	465	1388	1448	MH Support	975
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	1264	1316	427	479	1316	1376	MH Support	889
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	1380	1439	436	495	1439	1504	MH Support	1003
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	1448	1507	453	512	1507	1572	MH Support	1054
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	1376	1435	467	526	1435	1500	MH Support	968
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	1504	1563	481	540	1563	1628	MH Support	1082
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	1572	1631	497	556	1631	1696	MH Support	1134
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	1500	1559	511	570	1559	1624	MH Support	1048
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0	14	500	1628	1687	527	586	1687	1752	MH Support	1160
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	1696	1762	534	600	1762	1832	MH Support	1228
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	1624	1690	551	617	1690	1760	MH Support	1139
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	1752	1818	565	631	1818	1888	MH Support	1253
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	1832	1898	579	645	1898	1968	MH Support	1319
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	1760	1826	595	661	1826	1896	MH Support	1231
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	1888	1954	611	677	1954	2024	MH Support	1343
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	1968	2041	614	687	2041	2116	MH Support	1427
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1896	1969	632	705	1969	2044	MH Support	1337
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	2024	2097	649	722	2097	2172	MH Support	1448
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	2116	2189	663	736	2189	2264	MH Support	1526
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	2044	2117	679	752	2117	2192	MH Support	1438
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	2172	2245	693	766	2245	2320	MH Support	1552
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0	14	682	2264	2337	707	780	2337	2412	MH Support	1630
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	2192	2265	723	796	2265	2340	MH Support	1542
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	2320	2393	737	810	2393	2468	MH Support	1656
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	2412	2492	744	824	2492	2572	MH Support	1748
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	2340	2420	765	845	2420	2500	MH Support	1655
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	2468	2555	777	864	2555	2640	MH Support	1778
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	2572	2659	793	880	2659	2744	MH Support	1866
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	2500	2587	807	894	2587	2672	MH Support	1780
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	2640	2741	819	920	2741	2836	MH Support	1922
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	2744	2852	831	939	2852	2952	MH Support	2021
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	2672	2787	842	957	2787	2892	MH Support	1945
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	2836	2951	856	971	2951	3056	MH Support	2095
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	2952	3067	873	988	3067	3172	MH Support	2194
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	2892	3007	891	1006	3007	3112	MH Support	2116
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	3056	3101	917	962	3101	3156	MH Support	2184
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	3172	3217	931	976	3217	3272	MH Support	2286
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	3112	3157	945	990	3157	3212	MH Support	2212
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	3156	3208	962	1014	3208	3268	MH Support	2246
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	3272	3324	976	1028	3324	3384	MH Support	2348
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0	14	967	3212	3285	996	1069	3285	3360	MH Support	2289



Tabel 15 Penjadwalan Replating 10 tim (optimum) Tim KM. Nantai

T replating		2065	Menit	35	Jam	6	Hari		Nilai Ketersediaan					847	Menit	14,12	Jam	3	Hari		
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	161	216	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	252	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	61	0	52	86	138	224	284	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	0	52	102	154	256	316	Delay Pasang	-50
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	0	52	118	170	288	348	Delay Pasang	-66
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0	14	103	0	59	128	187	315	380	Delay Pasang	-69
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	0	59	142	201	343	408	Delay Pasang	-83
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	0	59	158	217	375	440	Delay Pasang	-99
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	0	59	174	233	407	472	Delay Pasang	-115
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	0	66	179	245	424	494	Delay Pasang	-113
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	161	227	198	264	462	532	MH Support	29
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	192	265	212	285	497	572	MH Support	53
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	224	297	226	299	525	600	MH Support	71
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	256	329	242	315	557	632	MH Support	87
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	288	361	256	329	585	660	MH Support	105
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	315	395	270	350	620	700	MH Support	125
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	343	430	282	369	651	736	MH Support	148
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	375	483	300	408	708	808	MH Support	183
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	407	515	314	422	736	836	MH Support	201
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	424	539	324	439	763	868	MH Support	215
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	462	584	333	455	788	898	MH Support	251
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	497	619	350	472	822	932	MH Support	269
Starboard	B	64		65		45	20	45	55	Cluster III	5	28	360	525	570	380	425	805	860	MH Support	190
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	557	609	390	442	832	892	MH Support	219
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	585	637	413	465	878	938	MH Support	224
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	620	672	427	479	906	966	MH Support	245
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	651	710	436	495	931	996	MH Support	274
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	708	767	453	512	965	1030	MH Support	314
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	736	795	467	526	993	1058	MH Support	328
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	763	822	481	540	1021	1086	MH Support	341
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	788	847	497	556	1053	1118	MH Support	350
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	822	881	511	570	1081	1146	MH Support	370
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0	14	500	805	864	527	586	1113	1178	MH Support	337
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	832	898	534	600	1134	1204	MH Support	364
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	878	944	551	617	1168	1238	MH Support	393
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	906	972	565	631	1196	1266	MH Support	407
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	931	997	579	645	1224	1294	MH Support	418
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	965	1031	595	661	1256	1326	MH Support	436
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	993	1059	611	677	1288	1358	MH Support	448
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	1021	1094	614	687	1301	1376	MH Support	480
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1053	1126	632	705	1337	1412	MH Support	494
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	1081	1154	649	722	1371	1446	MH Support	505
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	1113	1186	663	736	1399	1474	MH Support	523
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	1134	1207	679	752	1431	1506	MH Support	528
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	1168	1241	693	766	1459	1534	MH Support	548
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0	14	682	1196	1269	707	780	1487	1562	MH Support	562
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	1224	1297	723	796	1519	1594	MH Support	574
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	1256	1329	737	810	1547	1622	MH Support	592
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	1288	1368	744	824	1568	1648	MH Support	624
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	1301	1381	765	845	1610	1690	MH Support	616
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	1337	1424	777	864	1641	1726	MH Support	647
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	1371	1458	793	880	1673	1758	MH Support	665
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	1399	1486	807	894	1701	1786	MH Support	679
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	1431	1532	819	920	1739	1834	MH Support	713
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	1459	1567	831	939	1770	1870	MH Support	736
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	1487	1602	842	957	1799	1904	MH Support	760
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	1519	1634	856	971	1827	1932	MH Support	778
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	1547	1662	873	988	1861	1966	MH Support	789
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	1568	1683	891	1006	1897	2002	MH Support	792
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	1610	1655	917	962	1879	1934	MH Support	738
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	1641	1686	931	976	1907	1962	MH Support	755
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	1673	1718	945	990	1935	1990	MH Support	773
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	1701	1753	962	1014	1976	2036	MH Support	791
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	1739	1791	976	1028	2004	2064	MH Support	815
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0	14	967	1770	1843	996	1069	2065	2140	MH Support	847



Tabel 16 Penjadwalan *Replating* 3 Tim KM. Subali

T replating						2998	Menit	50	Jam	9	Hari	Nilai Ketersediaan						2269	Menit	37,82	Jam	7	Hari	
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan			
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16			
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30			
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30			
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	257	316	103	162	316	426	MH Support	213			
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	285	344	117	176	344	454	MH Support	227			
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	347	413	131	197	413	533	MH Support	282			
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	426	506	137	217	506	646	MH Support	369			
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	454	534	151	231	534	674	MH Support	383			
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	533	613	170	250	613	753	MH Support	443			
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	646	726	184	264	726	866	MH Support	542			
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	674	754	201	281	754	894	MH Support	553			
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	753	840	215	302	840	990	MH Support	625			
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	866	953	229	316	953	1103	MH Support	724			
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	894	981	243	330	981	1131	MH Support	738			
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	990	1077	257	344	1077	1227	MH Support	820			
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	1103	1190	271	358	1190	1340	MH Support	919			
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	1131	1218	285	372	1218	1368	MH Support	933			
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	1227	1314	299	386	1314	1464	MH Support	1015			
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	1340	1448	313	421	1448	1628	MH Support	1135			
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	1368	1420	346	398	1420	1520	MH Support	1074			
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	1464	1516	360	412	1516	1616	MH Support	1156			
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	1628	1687	374	433	1687	1797	MH Support	1313			
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	1520	1579	388	447	1579	1689	MH Support	1191			
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	1616	1675	402	461	1675	1785	MH Support	1273			
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	1797	1856	416	475	1856	1966	MH Support	1440			
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	1689	1755	422	488	1755	1875	MH Support	1333			
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	1785	1851	436	502	1851	1971	MH Support	1415			
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	1966	2032	455	521	2032	2152	MH Support	1577			
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	1875	1941	469	535	1941	2061	MH Support	1472			
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	1971	2044	486	559	2044	2174	MH Support	1558			
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	2152	2232	494	574	2232	2372	MH Support	1738			
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	2061	2141	514	594	2141	2281	MH Support	1627			
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	2174	2261	528	615	2261	2411	MH Support	1733			
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	2372	2459	542	629	2459	2609	MH Support	1917			
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	2281	2368	556	643	2368	2518	MH Support	1812			
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	2411	2505	570	664	2505	2665	MH Support	1935			
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	2609	2703	584	678	2703	2863	MH Support	2119			
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	2518	2612	598	692	2612	2772	MH Support	2014			
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	2665	2780	612	727	2780	2970	MH Support	2168			
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	2863	2908	639	684	2908	2998	MH Support	2269			



Tabel 17 Penjadwalan *Replating* 7 tim (optimum) Tim KM. Subali

T replating		1553	Menit	26	Jam	5	Hari		Nilai Ketersediaan					784	Menit	13,07	Jam	3	Hari		
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	0	66	131	197	328	448	Delay Pasang	-65
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	0	80	137	217	354	494	Delay Pasang	-57
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	257	337	151	231	382	522	MH Support	186
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	285	365	170	250	420	560	MH Support	195
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	347	427	184	264	448	588	MH Support	243
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	375	455	201	281	482	622	MH Support	254
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	403	490	215	302	517	667	MH Support	275
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	448	535	229	316	545	695	MH Support	306
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	494	581	243	330	581	731	MH Support	338
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	522	609	257	344	609	759	MH Support	352
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	560	647	271	358	647	797	MH Support	376
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	588	675	285	372	675	825	MH Support	390
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	622	709	299	386	709	859	MH Support	410
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	667	775	313	421	775	955	MH Support	462
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	695	747	346	398	747	847	MH Support	401
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	731	783	360	412	783	883	MH Support	423
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	759	818	374	433	818	928	MH Support	444
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	797	856	388	447	856	966	MH Support	468
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	825	884	402	461	884	994	MH Support	482
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	859	918	416	475	918	1028	MH Support	502
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	955	1021	422	488	1021	1141	MH Support	599
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	847	913	436	502	938	1058	MH Support	477
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	883	949	455	521	976	1096	MH Support	494
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	928	994	469	535	1004	1124	MH Support	525
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	966	1039	486	559	1045	1175	MH Support	553
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	994	1074	494	574	1074	1214	MH Support	580
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	1028	1108	514	594	1108	1248	MH Support	594
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	1141	1228	528	615	1228	1378	MH Support	700
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	1058	1145	542	629	1171	1321	MH Support	603
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1096	1183	556	643	1199	1349	MH Support	627
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1124	1218	570	664	1234	1394	MH Support	648
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1175	1269	584	678	1269	1429	MH Support	685
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1214	1308	598	692	1308	1468	MH Support	710
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	1248	1363	612	727	1363	1553	MH Support	751
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	1378	1423	639	684	1423	1513	MH Support	784





## BAB VI

### ANALISA EKONIMIS

## BAB VI

### ANALISIS EKONOMIS

#### 6.1 Perkiraan Rencana Pengeluaran

Konfigurasi peralatan angkat yang digunakan pada pekerjaan *replating* di Galangan Kapal PT. BEN SANTOSA menyebabkan galangan harus menyesuaikan ketersediaan beberapa hal yang berhubungan dengan proses tersebut. Adapun hal yang harus disesuaikan untuk memenuhi konfigurasi yang sudah direncanakan di Bab V adalah jumlah alat angkat yang dibutuhkan untuk memenuhi konfigurasi 3 tim sampai dengan 11 tim.

Satu tim akan terdiri atas 4 orang tenaga kerja yang didukung oleh 2 hoist, 1 mesin las untuk 1 handle las, dan 2 handle blander potong.

Tabel 18 Kebutuhan Sumber Daya Masing-Masing Tim

No	Tim	Pekerja	Hoist	Mesin Las	Handle Las	Handle Blander Potong
1	3	12	6	6	6	6
2	5	20	10	10	10	10
3	6	24	12	12	12	12
4	7	28	14	14	14	14
5	8	32	16	16	16	16
6	9	36	18	18	18	18
7	10	40	20	20	20	20
8	11	44	22	22	22	22

Pada saat ini sumber daya yang tersedia di Galangan kapal PT. Ben Santosa adalah 3 tim untuk pekerjaan *replating*, dengan 6 unit *hoist*, 30 unit *handle las*, 11 unit *handle blander potong*, maka untuk mewujudkan konfigurasi



lain akan dibutuhkan penambahan sumber daya lain, yakni sumber daya manusia, hoist, mesin las, *handle* las, dan *handle* blander potong.

Penambahan sumber daya ini mengakibatkan galangan harus menyediakan dana untuk melakukan pengadaan yang dibutuhkan untuk memenuhi konfigurasi yang sudah direncanakan pada Bab V.

Dengan memperhatikan spesifikasi alat angkat yang tersedia di pasaran, maka bisa ditentukan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan konfigurasi di atas. Hal ini bisa diperjelas dengan penjabaran pada Tabel 39

Tabel 19    Rekapitulasi Penambahan Sumber daya (Tenaga Kerja, Mesin dan Peralatan Angkat)

No	Tim	Pekerja			Hoist		
		Kebutuhan	Tersedia	Penambahan	Kebutuhan	Tersedia	Penambahan
1	3	12	12	0	6	6	0
2	5	20	12	8	10	6	4
3	6	24	12	12	12	6	6
4	7	28	12	16	14	6	8
5	8	32	12	20	16	6	10
6	9	36	12	24	18	6	12
7	10	40	12	28	20	6	14
8	11	44	12	32	22	6	16

No	Tim	Mesin Las			Handle Las		
		Kebutuhan	Tersedia	Penambahan	Kebutuhan	Tersedia	Penambahan
1	3	6	30	0	6	30	0
2	5	10	30	0	10	30	0
3	6	12	30	0	12	30	0
4	7	14	30	0	14	30	0
5	8	16	30	0	16	30	0
6	9	18	30	0	18	30	0
7	10	20	30	0	20	30	0
8	11	22	30	0	22	30	0



Lanjutan tabel 39.

No	Tim	Handle Blander Potong		
		Kebutuhan	Tersedia	Penambahan
1	3	6	11	0
2	5	10	11	0
3	6	12	11	1
4	7	14	11	3
5	8	16	11	5
6	9	18	11	7
7	10	20	11	9
8	11	22	11	11

6.2 Optimasi Pengadaan Peralatan Angkat

Pada bab sebelumnya (bab V) telah dijelaskan bahwa penambahan peralatan angkat, tenaga kerja dan peralatan pendukung lainnya akan mempercepat proses replating. Namun Galangan Reparasi PT Ben Santosa sebagai sebuah bidang usaha, berusaha untuk memotong biaya-biaya yang timbul pada saat produksi atau perawatan dan perbaikan kapal, untuk memaksimalkan keuntungan.

Untuk mendapatkan konfigurasi peralatan angkat yang optimal dinilai dari aspek teknis dan aspek ekonomis maka dicari suatu nilai optimal yang dengan menggunakan program bantu Lindo.

Dengan memperhatikan keuntungan *replating* dan nilai ketersediaan crane dari masing-masing konfigurasi maka dilakukan proses optimasi, untuk menentukan konfigurasi yang paling optimum keuntungannya dan tetap memiliki ketersediaan crane yang lebih besar untuk memenuhi beban kerja *replating* dan non *replating*.

Dilakukan perhitungan optimasi antara waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan dengan kebutuhan peralatan angkat berdasarkan konfigurasi 3 tim hingga 11 tim

6.2.1 Model Optimasi

Model Optimasi yang digunakan adalah *integer programming*, dengan menggunakan pendekatan variabel binary, artinya kemungkinan nilai variabel adalah 0 atau satu, nilai 1 artinya variabel tersebut dipilih sebagai konfigurasi optimal dan nilai 0 artinya variabel tersebut tidak dipilih.

Secara umum model optimasi yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuan :  $\sum_{i=1}^n C_i X_i$

Constraint :  $\sum_{i=1}^n X_i = 1$

$$\sum_{i=1}^n t_i X_i \geq 12$$

X = Variabel, konfigurasi tim (1,2, ..., 8), nilainya binary (0 atau 1)

X<sub>1</sub> = 3 tim ; X<sub>2</sub> = 4 tim; X<sub>3</sub> = 5 tim; X<sub>4</sub> = 6 tim

X<sub>5</sub> = 7 tim ; X<sub>6</sub> = 8 tim; X<sub>7</sub> = 9 tim; X<sub>8</sub> = 10 tim

C = Pendapatan masing-masing variabel

C<sub>1</sub> = Pendapatan oleh konfigurasi 3 tim

C<sub>2</sub> = Pendapatan oleh konfigurasi 4 tim, dst

T = Waktu Ketersediaan masing-masing variabel

T<sub>1</sub> = waktu ketersediaan crane pada konfigurasi 3 tim

T<sub>2</sub> = waktu ketersediaan crane pada konfigurasi 4 tim, dst

n = jumlah variabel

Dari formula diatas kemudian didapatkan persamaan dan model optimasi yang kemudian dicari penyelesaiannya dengan menggunakan program Lindo. Adapun listing program Lindo dan hasilnya dapat dilihat pada bagaian lampiran.

6.2.2 Hasil Optimasi

Dari pengolahan data menggunakan program Lindo didapatkan hasil optimum untuk Kapal Potre Koneng adalah variabel  $X_3$  artinya menggunakan 5 tim, sedangkan untuk Kapal Nantai yang terpilih adalah variabel  $X_5$  artinya menggunakan variabel 7 tim dan untuk kapal Subali I, yang dipilih adalah variabel  $X_3$  artinya menggunakan 5 tim.

Tabel 20 Hasil Program Lindo

No	Kapal	Optimum	Pendapatan(Rp.)	Pendapatan Bersih (Rp.)
1	Potre Koneng	6 tim	Rp200.074.050	Rp39.799.658
2	Nantai	10 tim	Rp 360.855.000	Rp 69.433.250
3	Subali I	7 tim	Rp 201.477.375	Rp 39.437.731

Penentuan konfigurasi peralatan yang optimum berdasarkan studi kasus pada ketiga kapal tersebut, maka yang dipilih adalah untuk konfigurasi 7 tim.

6.3 Penambahan Biaya Operasional

Biaya tenaga kerja diasumsikan Rp. 75.000,-/hari/orang atau Rp.12.500,-/jam/orang.

Pendapatan dari proses *replating* Rp. 16.500,- kg sedangkan biaya material pelat Rp. 12.525,- /kg



Tabel 21 Penambahan Biaya Operasional Karena Penambahan Kerja

No	Tim	Biaya Oper. T.K (Rp.)		Penambahan (Rp.)	
		Perhari	Perjam	Perhari	Perjam
1	3 tim	900.000	150.000	-	-
2	4 tim	1.200.000	200.000	300.000	50.000
3	5 tim	1.500.000	250.000	600.000	100.000
4	6 tim	1.800.000	300.000	900.000	150.000
5	7 tim	2.100.000	350.000	1.200.000	200.000
6	8 tim	2.400.000	400.000	1.500.000	250.000
7	9 tim	2.700.000	450.000	1.800.000	300.000
8	10 tim	3.000.000	500.000	2.100.000	350.000
9	11 tim	3.300.000	550.000	2.400.000	400.000

6.4 Penambahan Biaya Investasi

Untuk mendukung unjuk kerja dari galangan untuk proses *replating*, maka dibutuhkan penambahan alat, kebutuhan penambahan biaya investasi dapat dilihat pada Tabel 42.

Tabel 22 Kebutuhan Tambahan Biaya Investasi Investasi

Alat	@ (x Rp)	Tim (x Rp 1.000)								
		3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chain Hoist	2.500.000	0	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
Handle Bender	1.000.000	0	0	0	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000
Total		0	5.000	10.000	16.000	23.000	30.000	37.000	44.000	51.000

Sumber : [www.grainger.com](http://www.grainger.com)

6.5 Investasi Pengadaan Alat Angkat dan Alat Lainnya

Dari perhitungan model optimasi yang telah dilakukan didapatkan bahwa 3 kondisi optimal untuk pengadaan alat angkat mengacu pada Tabel 20 (hasil program Lindo) yakni

Tabel 23 Analisis Biaya Penambahan Alat yang optimum

No	Kondisi Pendapatan	Konfigurasi Alat & Tenaga Kerja	Pendapatan Bersih	Biaya Penambahan alat		
				Hoist	Blender Potong	Total Biaya
1	Optimis (Nantai)	10 tim	Rp 69.433.250	Rp 35.000.000	Rp9.000.000	Rp 44.000.000
2	Rata-rata (Subali I)	7 tim	Rp 39.437.731	Rp 20.000.000	Rp3.000.000	Rp 23.000.000
3	Pesimis (Potre Koneng)	6 tim	Rp 39.799.658	Rp 15.000.000	Rp1.000.000	Rp 16.000.000

Perbandingan antara pendapatan tiap konfigurasi dengan biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan peralatan angkat masih memberikan keuntungan bagi perusahaan maka dapat dikatakan nilai *return of investment*nya cukup besar. Investasi sangat signifikan untuk dilakukan.





## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Pengadaan peralatan angkat (*Material handling*) di Galangan Reparasi PT Ben Santosa Surabaya yang optimal dapat diperoleh dengan memperhatikan faktor teknis dan ekonomis.

- ✓ Faktor teknis meliputi kapasitas galangan, kapasitas kapal yang bisa masuk ke dalam *graving dock*, *repair list* setiap kapal yang berhubungan dengan beban kerja selama reparasi dan perawatan. Dengan melakukan penjadwalan seluruh kegiatan reparasi kapal di *graving dock* akan diperoleh urutan beban kerja terkecil sampai beban kerja terbesar. Dengan memperhatikan jadwal urutan kerja yang ada, maka dilakukan simulasi untuk mendapatkan nilai waktu reparasi yang paling cepat dan memperhatikan kombinasi peralatan angkat yang ada yakni *mobile crane* dan manual *chain hoist*.
- ✓ Skenario yang dibuat meliputi 3 tim sampai 11 tim, didapatkan bahwa semakin banyak tim yang terlibat dalam pekerjaan maka pekerjaan akan semakin cepat diselesaikan.
- ✓ Penambahan tim berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja, mesin dan peralatan angkat yang terlibat. pertambahan jumlah tim berbanding lurus dengan peningkatan biaya tenaga kerja dan peralatan yang dibutuhkan.
- ✓ Dengan memperhatikan kedua faktor jumlah tim dan biaya, maka diambil nilai paling optimum, dengan menggunakan model optimasi.

- ✓ Pemilihan skenario yang optimal dilakukan dengan melihat nilai waktu ketersediaan crane untuk mengerjakan proses material handling reparasi non replating (propeller, poros kemudi, dan lain-lain), skenario yang memiliki nilai waktu ketersediaan lebih besar atau sama dengan 12 jam menjadi alternatif-alternatif skenario yang akan dipilih, untuk kemudian akan dibawa ke analisa ekonomis untuk dipilih salah satunya.
- ✓ Faktor ekonomis meliputi, biaya tenaga kerja yang dikeluarkan, biaya material, pendapatan galangan ditinjau dari *Material handling*nya, serta keuntungan yang didapat untuk pekerjaan *replating*. Pemilihan kondisi optimal dilihat dari besarnya potensi keuntungan yang akan didapatkan sebagai akibat dari proses replating yang lebih cepat dibandingkan pada seluruh kemungkinan alternatif jumlah tim kerja yang dianalisa.
- ✓ Dengan melihat analisa teknis dan ekonomis, maka untuk mempercepat proses *replating* yang pada akhirnya menghemat waktu reparasi kapal di galangan dan menambah kecepatan pelayanan galangan, mengacu dari model optimasi yang dirumuskan dan diolah pada program Lindo, penelitian ini merekomendasikan **penambahan alat angkat manual chain hoist sebanyak 8 buah**, sedangkan alat angkat mobile crane tidak direkomendasikan untuk ditambah karena masih mampu melayani proses material angkat untuk volume dan tim kerja yang tinggi (7 tim kerja, 18 ton material pelat *replating*).



## 7.2 Saran

Setelah melakukan serangkaian penelitian, maka ada beberapa hal yang menjadi titik pusat perhatian bagi penerapan dan pengembangan penelitian ini di masa mendatang. Adapun titik perhatian yang perlu diperhatikan:

1. Dalam merencanakan pembangunan galangan perlu dipertimbangkan jarak jangkauan dan luas area yang dapat dijangkau oleh alat-alat *Material handling*nya, ditinjau dari lingkungan sekitarnya dan pengerjaan pada galangan. *Mobile crane* pada PT. Ben Santosa tidak dapat berputar maksimal  $360^0$  secara leluasa karena terhalang oleh bangunan kapal dan bangunan tembok galangan lain yang berbatasan dengan galangan PT. Ben Santosa. Perlu dipertimbangkan faktor geografis yang dapat mengurangi utilitas dari alat *Material handling*nya.
2. Pembuatan tanda pada lintasan *mobile crane* sebagai pos titik berhentinya *mobile crane* di masing-masing cluster perlu dibuat untuk memudahkan operator supir *mobile crane* dalam hal penerapan prosedur *material handling* yang direkomendasikan pada tugas akhir ini.
3. Di masa depan, bila ada yang tertarik untuk mengembangkan penelitian ini maka disarankan untuk mengembangkan dalam pembuatan piranti lunak yang merupakan sistim informasi yang mencakup geografis galangan dan kolam, pergerakan *Material handling*, lokasi kapal bila melakukan reparasi, *database repair list*, *database* kapal-kapal yang akan direparasi, serta jadwal pengerjaan dari kapal-kapal tersebut.





## DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR PUSTAKA

1. Arifin, Johar, 2000, "*Aplikasi Excel Dalam Manajemen Proyek Terapan*", P.T. Elex Media Komputindo – KKG – Anggota IKAPI, Jakarta.
2. Handiyana, I Gusti Ngurah, 2003, "*Studi Pengembangan Fasilitas Galangan Reparasi Kapal di P.T. Bali Kualamas, Benoa-Bali*", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
3. Kulwiec, Raymond A., 1985, "*Materials Handling Handbook*", John Wiley & Sons, Inc. Canada.
4. Manfaat, Djauhar. 1990. "*Materials Handling Equipment in Small Shipyards*"
5. Pujawan, I Nyoman, 1995, "*Ekonomi Teknik*", Edisi Pertama, P.T. Guna Widya, Jakarta.
6. Soejitno, dkk, 1996, "*Galangan Kapal*", Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
7. Sukresna, I Dewa Gede Eka, 2005, "*Studi Kelayakan Pengembangan Dok Dan Galangan Kapal PT. Ben Santosa Ditinjau Dari Aspek Teknis Dan Ekonomis*", Tugas Akhir. Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
8. Sutantyo, Winardi, 2004, "*Panduan menggunakan Microsoft Excell 2003*", Edisi Pertama, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
9. Taggart, R, 1986. "*Ship Design and Construction*"
10. Yunaedi, Arif, 2001, "*Analisa Kesesuaian Alat Angkat dan Penggunaan Sistem Informasi Dalam Penanganan Peralatan Materials Handling di PT. PAL Indonesia*", Tugas Akhir. Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya

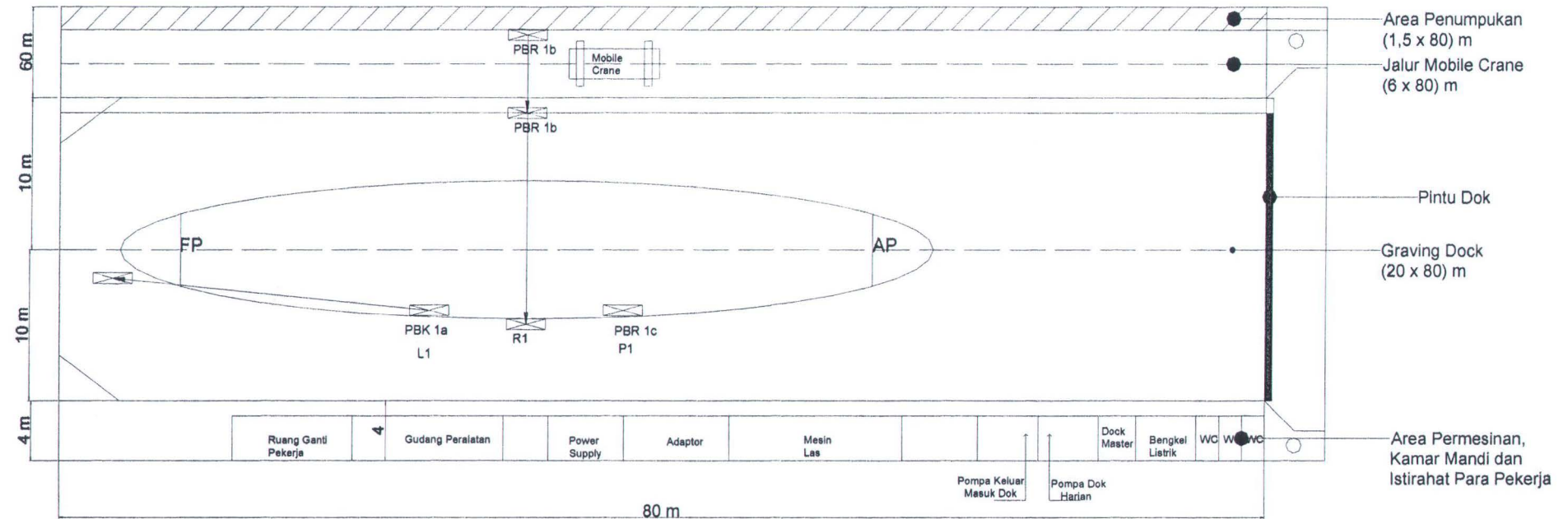


LAMPIRAN





**Gambar Flow Aliran Material Pelat Pada Proses Replating 1 Pelat Di Galangan Kapal PT BEN SANTOSA SURABAYA**



**Legenda:**

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| L1    | = | Proses pelepasan pelat 1  |
| P1    | = | Proses pelepasan pelat 1  |
| R1    | = | <i>Replating</i> pelat 1  |
| PBK1a | = | Pelat bekas 1 setelah proses pelepasan                                    |
| PBK1b | = | Pelat bekas 1 di area penumpukan sementara ( <i>Graving dock</i> )        |
| PBR1a | = | Pelat baru 1 di area penumpukan sementara ( <i>Gudang/Jalur Crane</i> )   |
| PBR1b | = | Pelat baru dipindahkan oleh <i>Crane</i> ke area <i>graving dock</i>      |
| PBR1c | = | Pelat baru di titik <i>replating</i> 1, setelah dikirim oleh <i>Hoist</i> |



Jenis	Nama Kapal	Pemilik	LOA	B	H	T	Pergi	Jam
KM	Asahi	PT Dharma Ichtar Indolines	45.0	8.5	5.0	3.3	11-Jan-05	21:00
KT	Budiman Sakti	Bpk Akui					11-Jan-05	21:00
KM	Manpo	PT Dharma Ichtar Indolines	41.0	8.0	5.2	3.3	28-Jan-05	22:00
KM	Maiko	PT Dharma Ichtar Indolines	46.0	7.8	3.8		26-Jan-05	21:00
KMP	Uma Kalada	PT ASDP Cab. Kupang	10.2	12.0	3.2	2.2	31-Jan-05	1:00
KT	Lentari Perdana	PT Karya Lentari Perdana	18.9	5.8	2.7	2.1	29-Jan-05	2:00
KM	Tehoru	PT Samudera Lintas Indonesia Timur	40.0	8.0	4.0	3.2	06-Feb-05	20:00
KM	Handal Sakti I	PT Bahtera Handal Sakti	64.0	9.0	4.5	3.8	06-Feb-05	20:00
KMP	Salindo Mutiara Timur	PT. Gebang Samudera Sarana	67.4	13.8	3.3	4.6	11-Feb-05	
Tongkang	Transbina	PT Mitra Bahtera Segara Sejati	75.0	18.5	4.3	3.4	13-Apr-05	13:00
KT	Sam II	PT Samas Agung Tunggal Perkasa	53.0	8.5	5.0	3.3	07-Mar-05	23:00
KT	Sebastian Mitra	PT Ersihan Satya Pratama	27.7	8.0	4.0		07-Mar-05	23:00
KMP	Salindo Mutiara Timur I	PT. Gebang Samudera Sarana	67.4	13.8	3.3	4.6	10-Mar-05	23:30
KM	Naga Sejahtera	PT Surya Timur	44.5	9.8	4.3	3.3	17-Mar-05	
KM	Victory Wave	PT Surya Timur	63.6	12.8	6.1	4.0	11-Apr-05	10:30
KM	Srijaya Lestari	PT Mutiara Samudera Tirta Bahari	76.6	11.0	6.5	4.0	18-Apr-05	11:00
KM	Naga Sejahtera	PT Surya Timur	44.5	9.8	4.3	3.3	12-Apr-05	
KM	Putri Vania	PT Surya Timur	49.2	10.2	3.2		14-Apr-05	13:00
KM	Belitung	PT Ratu Kidul	55.1	10.5	6.2	4.6	23-Apr-05	9:00
KM	Liberty I	PT Dharma Ichtar Indolines	37.8	7.0	3.6		25-Apr-05	
KM	Putra Tanimbar	Bpk Frans					12-Mei-05	11:00
KM	Seruni	PT Suntraco Intim Transport	49.9	9.2	5.6	3.3	31-Mei-05	9:00
KM	Abadi Permai	PT Surya Timur	51.7	11.0	5.0	5.9	11-Mei-05	11:00
KM	Elizabet 2	PT Dharma Ichtar Indolines	54.0	8.0	4.7	2.0	25-Mei-05	11:00
KM	Hensana	PT Export Mandiri Jaya	42.6	8.0	4.9		17-Mei-05	11:00
KM	Karya Abadi	PT Intan Borneo Wisesa	44.2	8.0	5.0	4.3	11-Jun-05	9:30
KLM	Delta Surya 7	Dinas Perikanan	25.5	6.7	3.0		02-Jun-05	
KM	Citra Baru I	PT Dharma Ichtar Indolines	56.0	9.0	5.4	3.4	03-Jun-05	8:00
KT	Ocean Rider 14	PT Spectra Tirta Segara Line					22-Jun-05	9:30
KM	Aqua Rama	PT Surya Mandiri	44.0	7.6			17-Jul-05	9:00
KM	Bintang Samudera XII (MT Paridi II)	PT Paridi Asyudewi	44.6	7.6	36.0		18-Jun-05	
KT	Ceria	PT Emlan Surya Pratama	22.2				18-Jun-05	8:00
Tongkang	Tonasa Line	PT Pelayaran Tonasco Line	64.4	18.3	4.3	3.4	01-Jul-05	7:00
KM	Putri Kusuma	PT Dharma Ichtar Indolines	51.0	9.5	5.3	3.2	31-Jul-05	6:00
KT	ATK 2011	PT Kartika Samudera Adijaya					17-Jul-05	
KM	Cary	PT Jasa Bahtera Mulia	41.2	7.6	3.8		17-Jul-05	
KM	Bintang Samudera XII (MT Paridi II)	PT Paridi Asyudewi	44.6	7.6	36.0		16-Agust-05	6:30
KMP	Namkarnos	PT ASDP Cab. Kupang					12-Agust-05	15:00
KT	Gold Fish	PT Bayu Perkasa					07-Agust-05	
KM	Anugrah Pasific Jaya	PT Anugrah Pasific Jaya					08-Agust-05	13:30
KM	Katulistiwa 8	PT Ratu Kidul					07-Agust-05	7:00
KT	Adya Perkasa	PT Spectra Tirta Segara					30-Agust-05	9:00
KT	ATK 2010	PT Kartika Samudera Adijaya					23-Agust-05	
KM	Power II	PT Sumber Kencana Patria					15-Agust-05	
KM	Bintang Jaya XV	PT Bintang Jaya Nusantara Perkasa	50.3	12.0	5.8	4.7	23-Agust-05	11:00
KLM	Delta Surya 7	Dinas Perikanan	25.5	6.7	3.0		23-Agust-05	
KM	Angka Queen (Putra Mahkota)	PT Bandar Bahan Permai					27-Sep-05	10:30
KM	Trijaya Sentosa	PT Mutiara Samudera Tirta Bahari	56.5	9.4			23-Sep-05	23:00
KM	Alken Prima	Exportir Nagi Sakti	50.0	8.2			06-Okt-05	22:00
KT	ATK 2011	PT Kartika Samudera Adijaya					02-Sep-05	
KT	Gold Fish	PT Bayu Perkasa					13-Sep-05	
KMP	Balibo	PT ASDP (PERSERO)	45.0	12.0			26-Sep-05	22:00
KT	ATK 2010	PT Kartika Samudera Adijaya					25-Sep-05	
KM	Pinang Jaya		64.0	10.5	6.5		24-Sep-05	
KMP	Ferindo VI	PT ASDP Cab. Semarang	49.9	11.3			06-Okt-05	
KMP	Tuna	PT ASDP Cab	45.3	14.5			24-Sep-05	

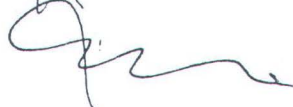


# LAPORAN DOCKING

## KMP. POTTRE KONENG

Telusurasi Cap Doki  
(1 (sama) Asli, 5 (lima) copy.

Ya benar



Tmo

PT BEN SANTOSA

Jl. Niam Barat Baru 20

Surabaya

Telp. (031) 3291100

Fax. (031) 3291101



**2. KEMUDI HALUAN : 2 buah**

- a. Bongkar pasang daun kemudi kanan kiri untuk dirawat, disweepblast dan dicat.

**3. POROS KEMUDI BURITAN : 2 buah**

- a. Pengukuran clearance poros kemudi kanan kiri dan dibuatkan laporan.
- b. Cabut poros kemudi kanan kiri.
- c. Ganti baru reimers packing poros kemudi kanan kiri.
- d. Bongkar pasang kwadrant hidroulis kemudi kanan kiri.

**4. KEMUDI BURITAN : 2 buah**

- a. Bongkar pasang daun kemudi kanan kiri untuk dirawat, disweepblast dan dicat.

**IV. POROS DAN BALING-BALING HALUAN & BURITAN.**

**1. POROS BALING-BALING HALUAN : 2 buah**

- a. Pengukuran clearance poros baling-baling kanan kiri dan dibuatkan laporan.
- b. Cabut poros baling-baling kanan kiri.
- c. Ganti baru seal poros baling-baling kanan kiri.
- d. Ganti baru koker bush luar poros baling-baling kanan kiri.

**2. BALING-BALING HALUAN : 2 buah, @ 4 daun**

- a. Bongkar pasang baling-baling kanan kiri untuk pemeriksaan ditempat.
- b. Ujung daun baling-baling dipopok las dan dibalansir.

**3. POROS BALING-BALING BURITAN : 2 buah**

- a. Pengukuran clearance poros baling-baling kanan kiri dan dibuatkan laporan.
- b. Cabut poros baling-baling kanan kiri.
- c. Ganti baru seal poros baling-baling kanan kiri.
- d. Ganti baru koker bush luar poros baling-baling kanan kiri.



#### 4. BALING-BALING BURITAN : 2 buah, @ 4 daun

- Bongkar pasang baling-baling kanan kiri untuk pemeriksaan ditempat.
- Ujung daun baling-baling dipopok las dan dibalansir.

#### V. PEKERJAAN REPLATING

##### 1 Ganti baru plat lambung

###### Kanan :

Lajur A, Gading 36/37 - 39/40

Lajur A, Gading 39/40 - 40/41

Lajur A, Gading 64 - 65

Lajur A, Gading 65 - 65/66

Lajur AB, Gading 3/4 - 5 / 6

Lajur B, Gading 1 / 2 - 3 / 4

Lajur B, Gading 5 / 6 - 12/13

Lajur C, Gading 15/16 - 21/22

Lajur C, Gading 36/37 - 44/45

Lajur D, Gading -3 - 0 / 1

Lajur D, Gading 36/37 - 44/45

Lajur DE, Gading -6 - -4

Lajur DE, Gading 64 - 65

Lajur DE, Gading 65 - 67

Lajur E, Gading 42/43 - 44/45

Lajur E, Gading 44/45 - 48/49

Lajur E, Gading 48/49 - 50/51

Lajur E, Gading 50/51 - 54/55

Lajur E, Gading 55/56 - 59/60

Lajur E, Gading 59/60 - 61/62

Lajur F, Gading 36/37 - 39/40

Lajur F, Gading 39/40 - 48/49

###### Kiri

Lajur A, Gading -4 - -3

Lajur A, Gading 0 / 1 - 3 / 4

Lajur A, Gading 39/40 - 48/49

Lajur A, Gading 62/63 - 64

Lajur B, Gading 43/44 - 45/46

Lajur B, Gading 48/49 - 54/55

Lajur B, Gading 56/57 - 59/60





# GALANGAN KAPAL & GRAVING DOCK

Lajur D, Gading 0 / 1 - 2 / 3  
Lajur D, Gading 2 / 3 - 9 / 10  
Lajur D, Gading 2 / 3 - 11 / 12  
Lajur D, Gading 42 / 43 - 44 / 45  
Lajur D, Gading 44 / 45 - 48 / 49  
Lajur D, Gading 45 / 46 - 51 / 52  
Lajur D, Gading 51 / 52 - 54 / 55  
Lajur D, Gading 65 - 67  
Lajur DE, Gading -6 - -4

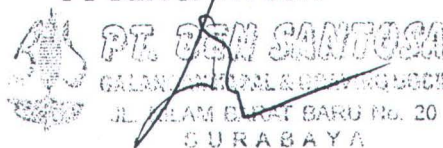
Lajur E, Gading 6 / 7 - 12 / 13  
Lajur E, Gading 39 / 40 - 42 / 43  
Lajur E, Gading 42 / 43 - 48 / 49

Lajur F, Gading 27 / 28 - 32 / 33  
Lajur F, Gading 36 / 37 - 39 / 40  
Lajur F, Gading 39 / 40 - 48 / 49  
Lajur FG, Gading 7 / 8 - 12 / 13

Lajur G, Gading 20 / 21 - 24 / 25  
Lajur G, Gading 35 / 36 - 39 / 40  
Lajur G, Gading 61 / 62 - 64

Surabaya, 27 Desember 2004

PT BEN SANTOSA

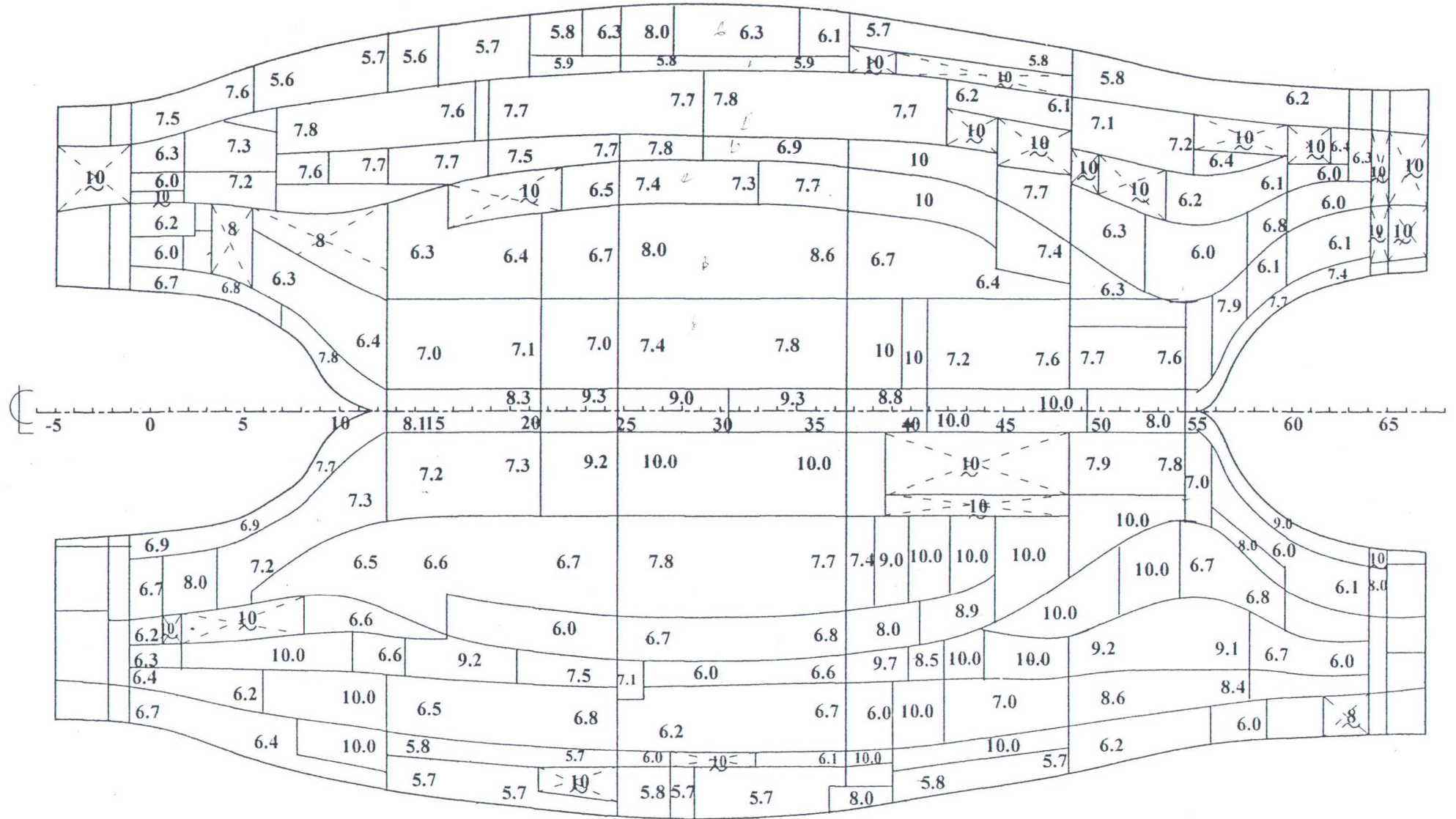


Ir. H. Antok H. Pamudyanto  
Kabag. Reparasi

An/Fr/5

# SHELL EXPANSION

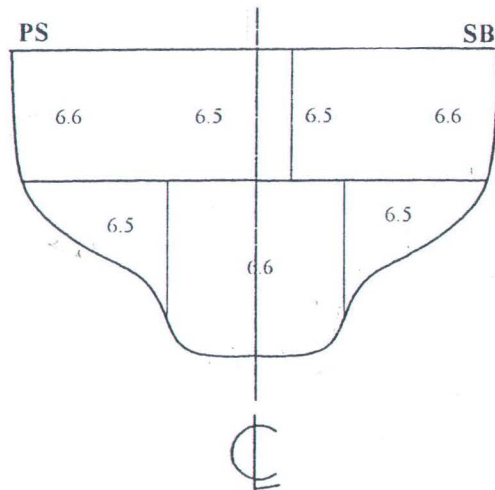
## STARBOARD SIDE



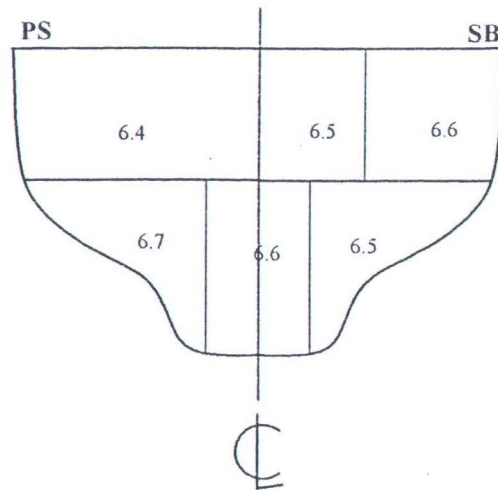
PORT SIDE

## TRANSVERSE BULKHEAD

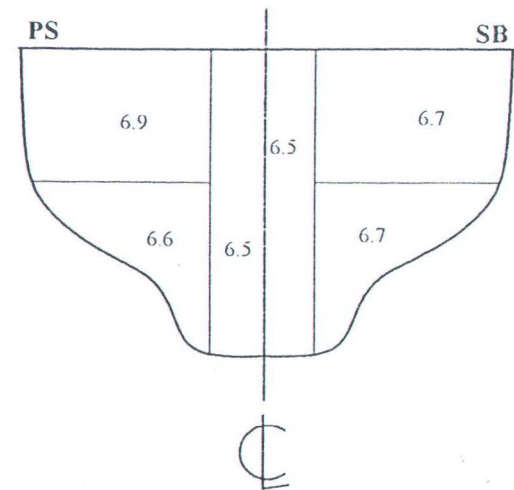
Fr.No.44



Fr.No.23



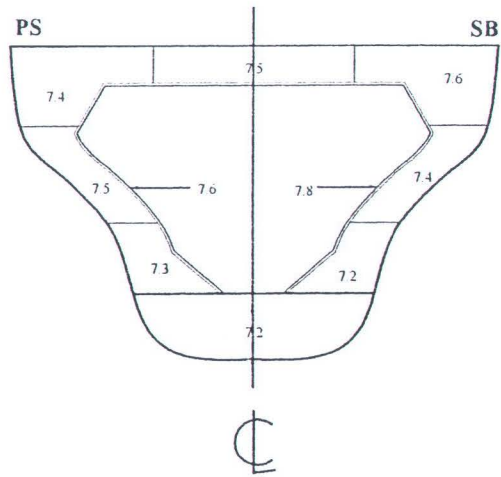
Fr.No.59



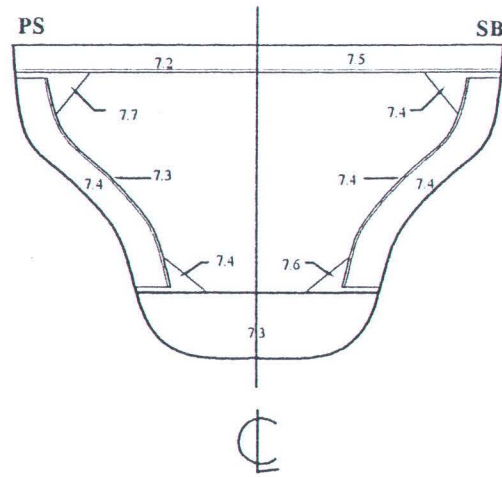


# TRANSVERSE SECTION

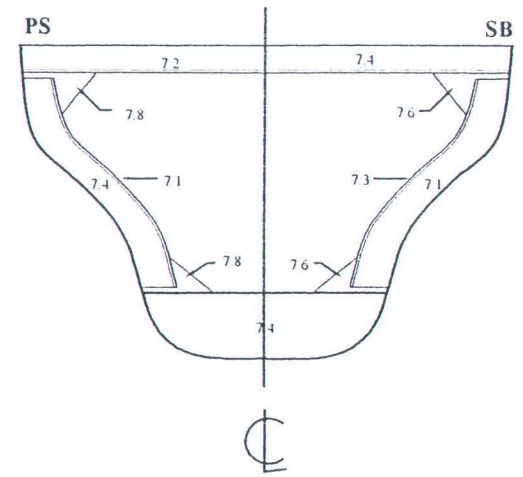
Fr.No.34



Fr.No.35



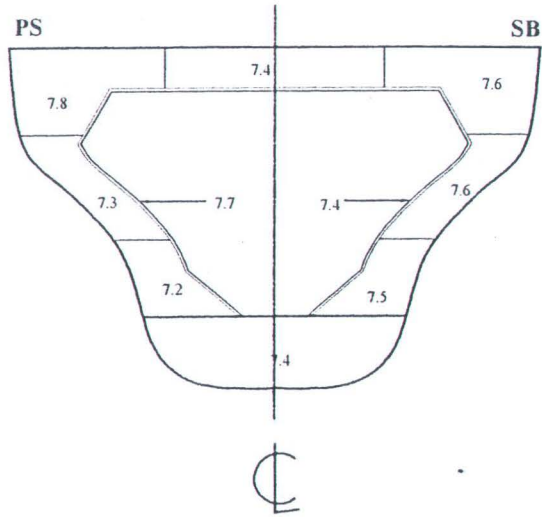
Fr.No.33



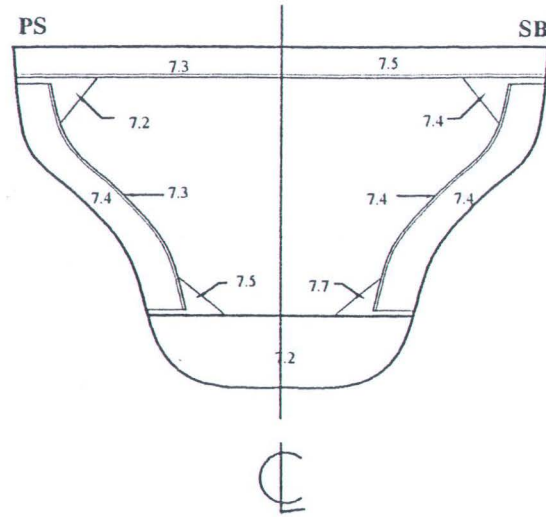
2,125

TRANSVERSE SECTION  
*After Peak Tank*

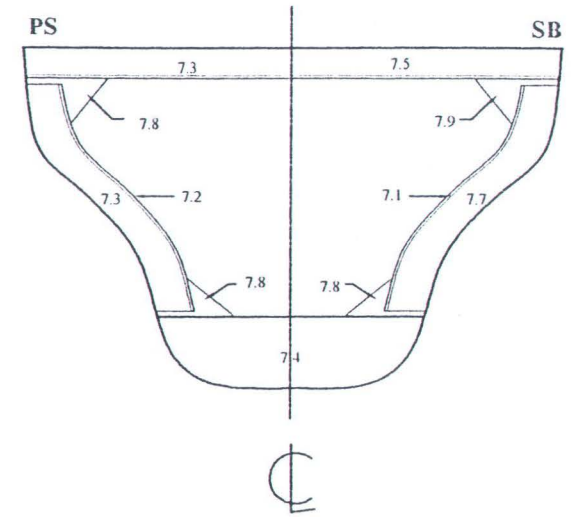
Fr.No.3



Fr.No.4

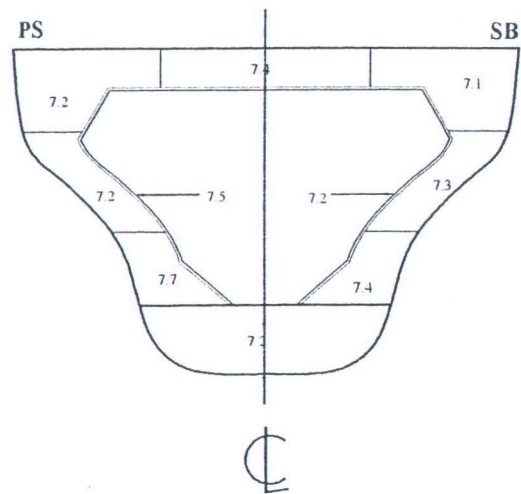


Fr.No.5

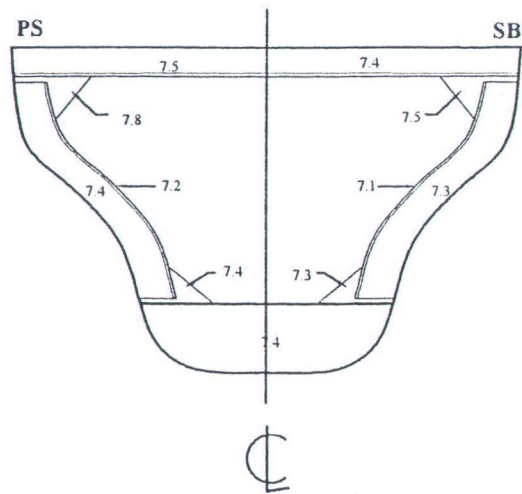


TRANSVERSE SECTION  
*Fore Peak Tank*

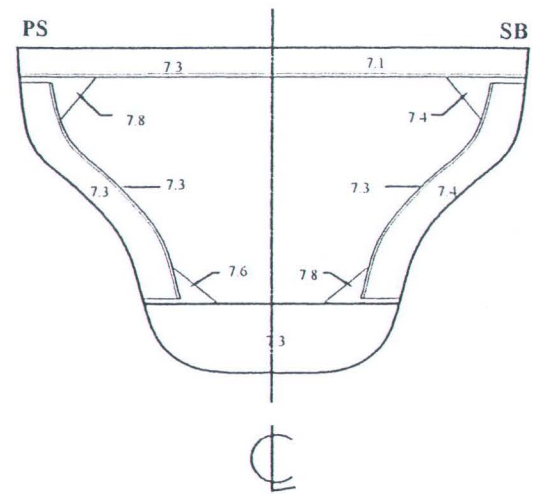
Fr.No.63



Fr.No.62



Fr.No.61





# LAPORAN DOCKING

## KM. NANTAI - II

PT BEN SANTOSA

Jl. Nilam Barat Baru 20

*Surabaya*

Telp. (031) 3291100

Fax. (031) 3291101



## LAPORAN DOCKING KM. NANTAI - II

Nomor : 040/LD-BS/VII.2004

### Ukuran Utama :

L : 54.00 M

B : 09.00 M

H : 03.50 M

### I. BAGIAN PENGEDOKAN

1. Kapal dinaikkan diatas dock tanggal 14 Juni 2004 untuk perawatan dan perbaikan pekerjaan dibawah garis air.

2. Kapal diturunkan dari dock tanggal 21 Juli 2004 setelah perbaikan dan pemeriksaan oleh Owner Surveyor / Class / Syahbandar.

### I. BAGIAN LAMBUNG / DECK.

Badan kapal bagian bottom dan bottop disekrap, dicuci air tawar, disandblasting lalu dicat 1x preimer, 1x AC, 2 x AF dan 1 x cat finish bottop.

a. Pengecatan tanda sarat dan lambung timbul ( plimsol mark ).

b. Pengecatan water line bottom.

c. Ganti sebagian nomor draft kanan dan kiri.

Sea chest dan sea valve dibuka bagian-bagiannya untuk dibersihkan, disekur, ganti packing dan dicat.

Pasang baru zinc anode sebanyak 40 buah.

Diadakan ultrasonik test pada plat lambung dan plat geladak sebanyak 355 titik dan dibuatkan gambar bukaan kulit dan geladak rangkap 6 (enam) lembar.

Perawatan jangkar dan rantai jangkar kanan kiri segel diturunkan, diketok, dibersihkan, dicat 1X bituminus dan diukur serta dibuatkan laporan.

Perawatan bak rantai jangkar kanan kiri dibersihkan, dan dicat.

### I. REPLATING

#### Kanan

Lajur A, Gading 46/47 - 50/51

Lajur A, Gading 55/56 - 61/62

Lajur A, Gading 61/62 - 72/73

Lajur A, Gading 72/73 - 83/84

Lajur A, Gading 83/84 - 87/88

Lajur A, Gading 96/97 - 97/98

An/ tb / 2



Lajur B , Gading 65/66 - 75/76  
Lajur B , Gading 83/84 - 88/89  
Lajur B , Gading 88/89 - 92/93  
Lajur B , Gading 92/93 - 95/96  
Lajur B , Gading 95/96 - 97/98  
Lajur C , Gading 21/22 - 22/23  
Lajur CD , Gading 22/23 - 25/26  
Lajur C , Gading 25/26 - 30/31  
Lajur C , Gading 58/59 - 60/61  
Lajur C , Gading 66/67 - 71/72  
Lajur C , Gading 76/77 - 83/84  
Lajur C , Gading 83/84 - 88/89  
Lajur C , Gading 88/89 - 92/93  
Lajur CD , Gading 94/95 - 96/97  
Lajur D , Gading 30/31 - 36/37  
Lajur D , Gading 46/47 - 51/52  
Lajur D , Gading 66/67 - 69/70  
Lajur D , Gading 76/77 - 83/84  
Lajur E , Gading 20/21 - 30/31  
Lajur E , Gading 22/23 - 25/26  
Lajur D , Gading 76/77 - 83/84

2. **Kiri**

Lajur A , Gading 40/41 - 52/53  
Lajur A , Gading 70/71 - 81/82  
Lajur A , Gading 81/82 - 86/87  
Lajur A , Gading 86/87 - 89/90  
Lajur A , Gading 96/97 - 97/98  
Lajur B , Gading 18/19 - 20/21  
Lajur B , Gading 40/41 - 52/53  
Lajur B , Gading 59/60 - 63/64  
Lajur B , Gading 63/64 - 74/75  
Lajur B , Gading 74/75 - 79/80  
Lajur B , Gading 79/80 - 83/84  
Lajur B , Gading 89/90 - 92/93  
Lajur B , Gading 92/93 - 95/96  
Lajur B , Gading 95/96 - 97/98  
Lajur CD , Gading 22/23 - 27/28  
Lajur CD , Gading 27/28 - 31/32  
Lajur CD , Gading 31/32 - 34/35  
Lajur C , Gading 34/35 - 41/42  
Lajur C , Gading 41/42 - 52/53  
Lajur C , Gading 58/59 - 61/62  
Lajur C , Gading 78/79 - 83/84  
Lajur C , Gading 83/84 - 92/93  
Lajur C , Gading 92/93 - 95/96  
Lajur CD , Gading 16/17 - 18/19  
Lajur D , Gading 23/24 - 28/29  
Lajur D , Gading 28/29 - 30/31  
Lajur D , Gading 45/46 - 48/49  
Lajur D , Gading 62/63 - 73/74  
Lajur D , Gading 73/74 - 78/79

An/ tb / 2





- Lajur D , Gading 62/63 - 68/69
- Lajur D , Gading 68/69 - 73/74
- Lajur D , Gading 73/74 - 77/78
- Lajur E , Gading 18/19 - 28/29
- Lajur E , Gading 28/29 - 30/31
- Lajur E , Gading 95/96 - Linggi haluan

3. Keel

- Gading 75 /76 - 77/78
- Gading 85/86 - 90/91

- 4. Ganti sebagian pembujur plat dasar kanan dan kiri.
- 5. Ganti sebagian wrang tanky ballast I kanan.
- 6. Ganti baru sebagian plat linggi haluan.
- 7. Ganti sebagian wrang tanky ballast II kanan dan kiri.
- 8. Ganti sebagian wrang tanky ballast III kanan.
- 9. Ganti sebagian sebagian sekat kamar mesin kanan.
- 10. Bongkar pasang half round bar haluan kanan dan kiri.
- 11. Ganti sebagian deck forepeak
- 12. Ganti baru gading - gading fore peak
- 13. Las fitting - fitting plat lambung kapal yang aus.

V. POROS DAN DAUN KEMUDI.

1. POROS KEMUDI : 1 buah

- a. Pengukuran clearance poros kemudi dan dibuatkan laporan.
- b. Bongkar pasang poros kemudi beserta flensnya dan dibawa ke bengkel.
- c. Bongkar pasang kwadrant hidraulis kemudi.
- d. Bongkar dan pasang baru reimes packing poros kemudi.
- e. Diadakan MPT pada poros kemudi.

2. KEMUDI : 1 buah

- a. Bongkar pasang daun kemudi untuk pemeriksaan ditempat.
- b. Daun kemudi dibersihkan ,disandblasting dan dicat 1x preimer dan 1x AC 1X AF.



### 3. PEKERJAAN BENGKEL

- a. Dilaksanakan cek kelurusan poros kemudi.

### V. POROS DAN BALING-BALING.

#### 1. POROS BALING-BALING : 1 buah

- a. Pengukuran clearance poros baling-baling dan dibuatkan laporan.
- b. Bongkar pasang poros baling-baling beserta flens koupling baling-baling dan dibawa ke bengkel.
- c. Ganti baru reimes packing poros baling-baling.
- d. Ganti baru bush pogot poros baling-baling muka dan belakang.
- e. Dilaksanakan MPT poros baling-baling.
- f. Ganti baru sleeve depan poros baling - baling.
- g. Bongkar pasang rumah reimes.

#### 2. BALING-BALING : 1 buah, 3 daun

- a. Bongkar pasang baling-baling untuk pemeriksaan ditempat.
- b. 4 daun baling-baling yang ujungnya tipis dipopok las, dipoles dan dibalansir.

### 3. PEKERJAAN BENGKEL

- a. Dilaksanakan cek kelurusan poros baling-baling dan dibubut rata.
- b. Dilaksanakan kontak vit poros baling - baling terhadap baling - baling .
- c. Popok ring penahan bantalan belakang.

Surabaya, 28 Juli 2004

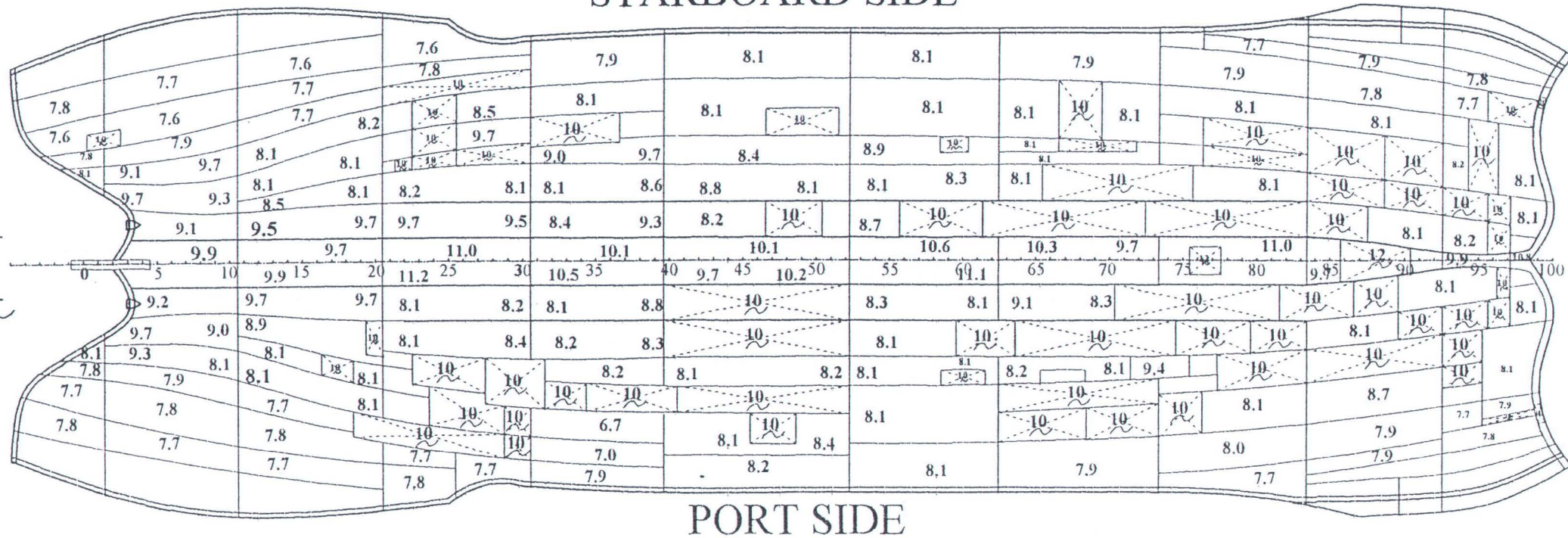
PT BEN SANTOSA  
GALANGAN KAPAL & GRAVING DOCK  
JL. NILAM BARAT BARU No. 20  
Ir. H. Antok H. Pamudyantha  
Kabag. Reparasi

An/ tb / 2

# SHELL EXPANSION

## STARBOARD SIDE

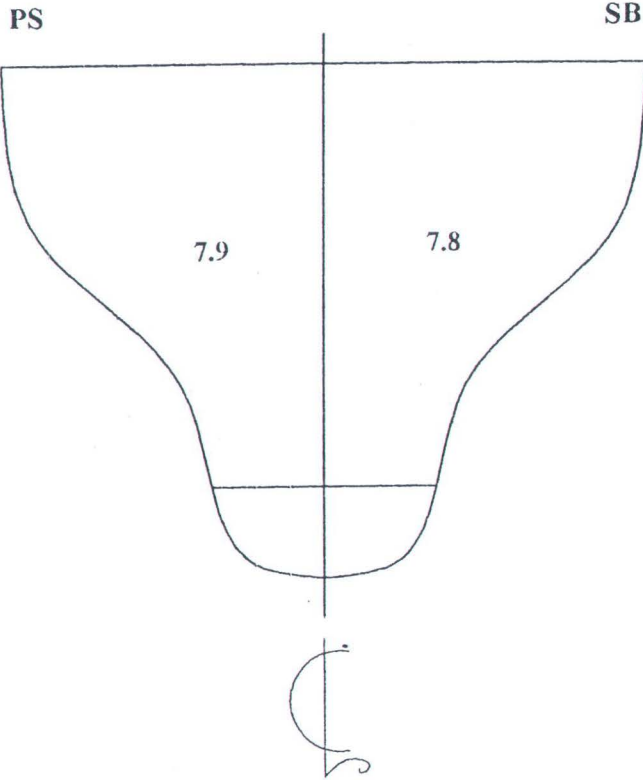
Page I.1



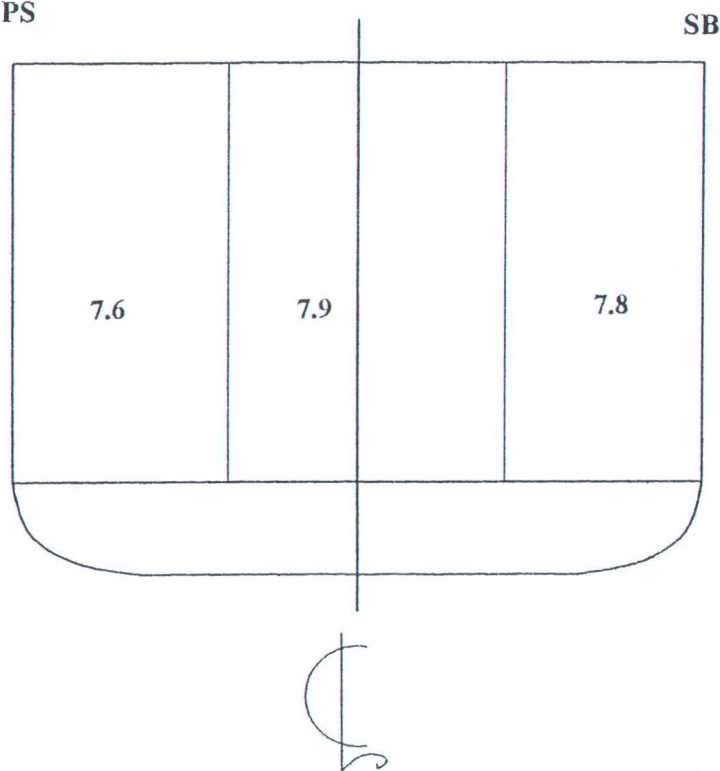


TRANSVERSE BULKHEAD

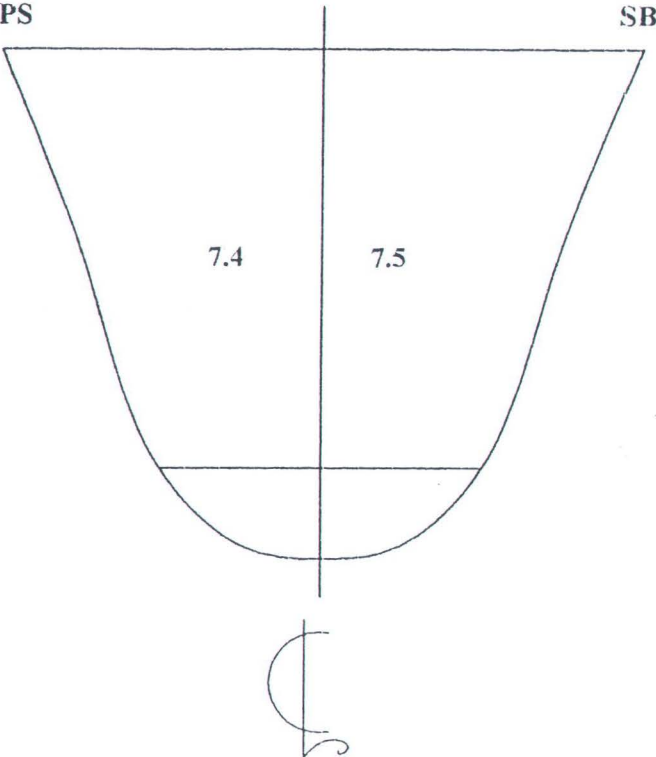
Fr. No. 6 *on*



Fr. No. 23



Fr. No. 89

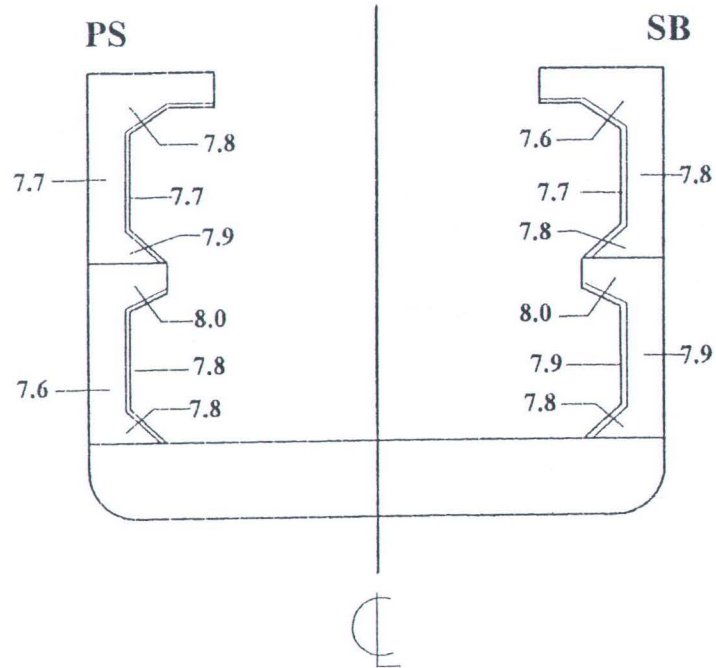


# TRANSVERSE SECTION

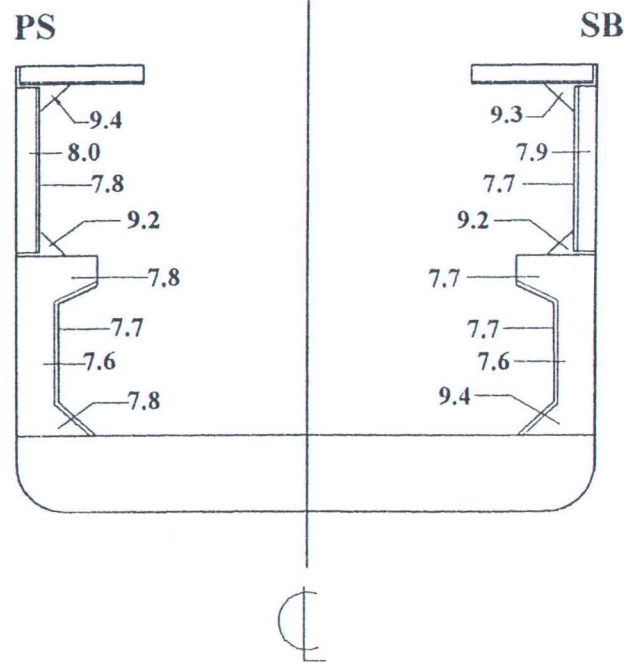
*After Peak*

Page VIII.1

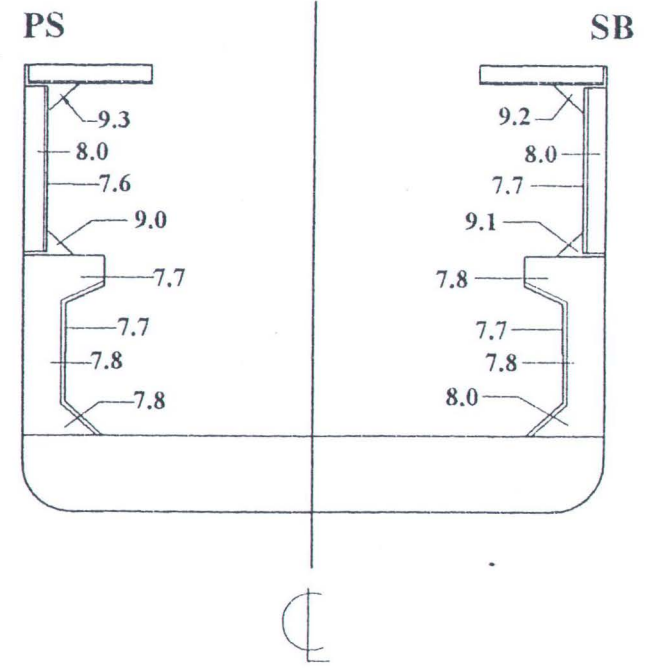
Fr.No.15



Fr.No.16

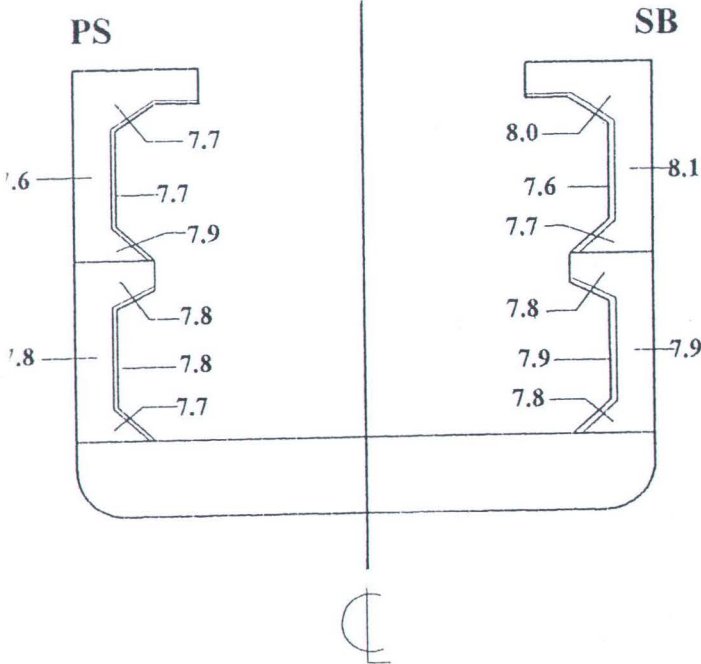


Fr.No.17

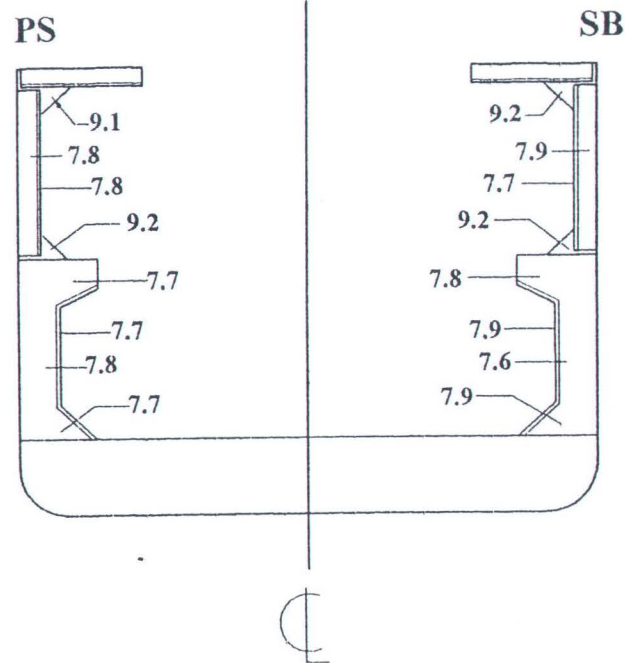


**TRANSVERSE SECTION**  
*Cargo Hold*

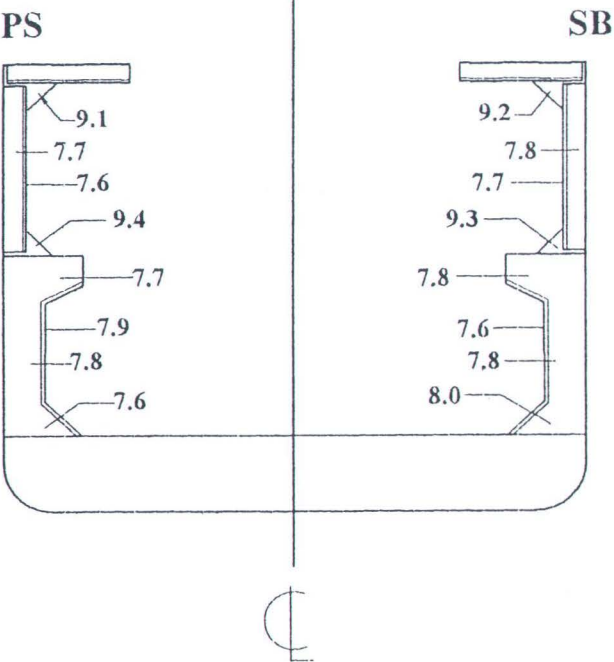
Fr.No.47



Fr.No.48



Fr.No.49





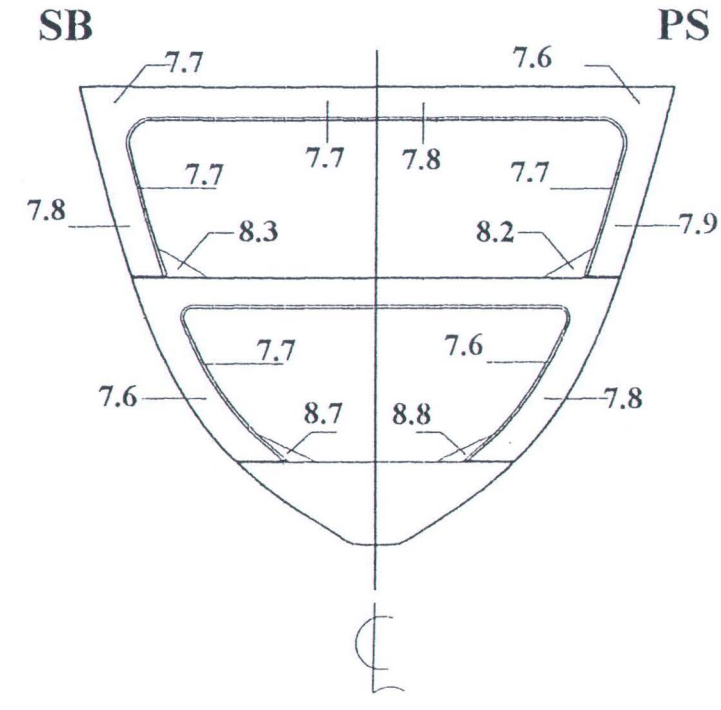
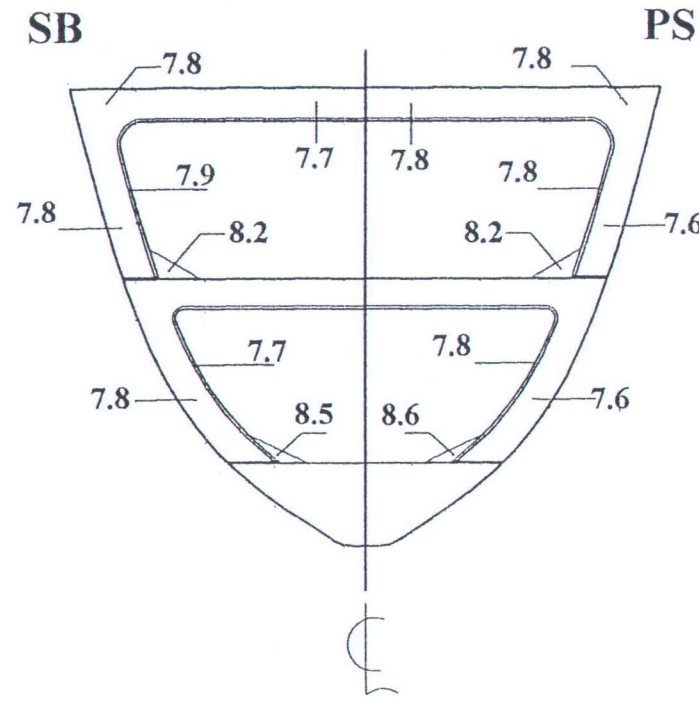
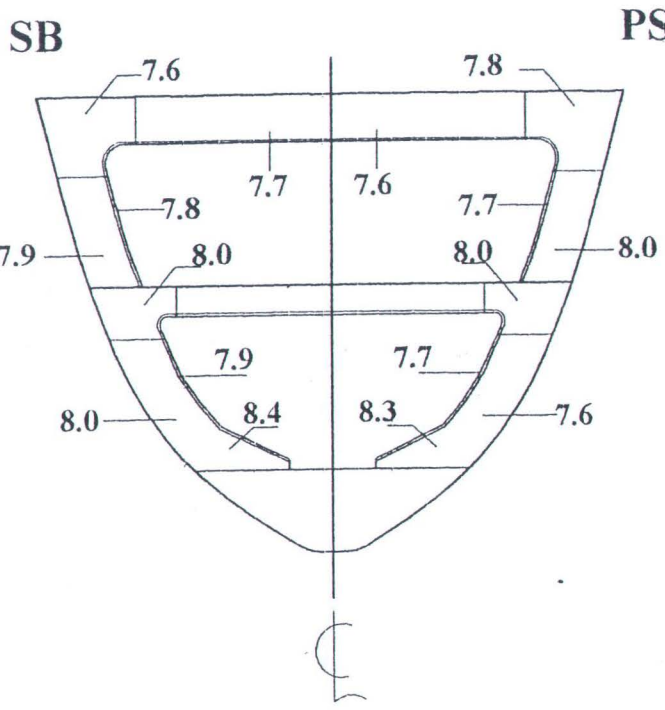
TRANSVERSE SECTION

*Fore Peak*

Fr.No. 90

Fr.No. 91

Fr.No. 92



# LAPORAN DOCKING

## KT. SUBALI - I

PT BEN SANTOSA

*Ttk. A. Rana*  
*Fenando 2/09*

Jl. Nilam Barat Baru 20

Surabaya

Telp. (031) 3291100

Fax. (031) 3291101



## LAPORAN DOCKING KT. SUBALI -I

Nomor : 038/LD-BS/VII.2004

### Ukuran Utama :

L : 27.75 M

B : 08.60 M

II : 03.50 M

### I. BAGIAN PENGEDOKAN

1. Kapal dinaikkan diatas dock tanggal 31 Juni 2004 untuk perawatan dan perbaikan pekerjaan dibawah garis air.
2. Kapal diturunkan dari dock tanggal 5 Juli 2004 setelah perbaikan dan pemeriksaan oleh Owner Surveyor / Class / Syahbandar.

### II. BAGIAN LAMBUNG / DECK.

1. Badan kapal bagian bottom , bottop,topside dan bulwork disekrap, dicuci air tawar,disandblasting lalu dicat 1x preimer , 2x AC, 2 x AF dan 1 x cat finish topside.
- 2a. Pengecatan tanda sarat dan lambung timbul ( plimsol mark ).
- b. Pengecatan water line bottom.
3. Sea chest dan sea valve dibuka bagian-bagiannya untuk dibersihkan, disekur, ganti packing, dan dicat.
4. Pasang baru zinc anode sebanyak 41 buah.
5. Diadakan ultrasonik test pada plat lambung, sekat dan geladak sebanyak 200 titik dan dibuatkan gambar bukaan kulit dan geladak masing - masing rangkap 6 .
6. Perawatan jangkar dan rantai jangkar kanan kiri segel diturunkan, diketok, dibersihkan, dicat 1X bituminus dan diukur serta dibuatkan laporan.
7. Perawatan bak rantai jangkar kanan kiri dibersihkan,dan dicat.

### III. REPLATING

#### I. Kanan

Lajur A , Gading 37/38 - 41/42

Lajur AB , Gading 10/11 - 16/17

Lajur B , Gading 37/38 - 43/44

Lajur C , Gading 10/11 - 16/17

Lajur CD , Gading 37/38 - 41/42

Lajur D , Gading 10/11 - 16/17

Lajur D , Gading 24/25 - 29/30

Lajur E , Gading -1/0 - 6/7

An/ fr.ch / 2



Lajur E, Gading 16/17 - 24/25  
 Lajur E, Gading 24/25 - 27/28  
 Lajur E, Gading 37/38 - 39/40  
 Lajur F, Gading -4 - -1/0  
 Lajur F, Gading 6/7 - -13/14  
 Lajur F, Gading 16/17 - 24/25  
 Lajur F, Gading 39/40 - 46  
 Lajur G, Gading -4 - -3  
 Lajur G, Gading -3/-2 - 4/5  
 Lajur G, Gading 4/5 - 8/9  
 Lajur G, Gading 39/40 - 42/43  
 Lajur G, Gading 39/40 - 46

011/327438

25-30

2. Kiri

Lajur A, Gading 37/38 - 41/42  
 Lajur AB, Gading 10/11 - 16/17  
 Lajur B, Gading 37/38 - 43/44  
 Lajur C, Gading 10/11 - 16/17  
 Lajur CD, Gading 37/38 - 41/42  
 Lajur D, Gading 9/10 - 16/17  
 Lajur D, Gading 16/17 - 27/28  
 Lajur E, Gading -1/0 - 6/7  
 Lajur E, Gading 16/17 - 24/25  
 Lajur E, Gading 24/25 - 27/28  
 Lajur E, Gading 37/38 - 39/40  
 Lajur F, Gading -4 - -1/0  
 Lajur F, Gading -1/0 - 6/7  
 Lajur F, Gading 6/7 - 16/17  
 Lajur F, Gading 39/40 - 46  
 Lajur G, Gading -4 - -3  
 Lajur G, Gading -3/-2 - 4/5  
 Lajur G, Gading 3/4 - 6/7  
 Lajur G, Gading 39/40 - 45/46

## 3. Ganti baru plat transom

## 4. Ganti baru plat sirip bilga kanan dan kiri

## 5. Ganti baru plat Tank top fore peak.

## 6. Ganti baru plat sekat fore peak.

## 7. Ganti sebagian plat main deck buritan.

## 8. Ganti sebagian plat main deck tengah kanan dan kiri.

POROS DAN BALING-BALING.

POROS BALING-BALING : 2 buah 4 daun

- Bongkar pasang poros baling-baling kiri untuk pemeriksaan di tempat.
- Ganti baru simplek seal As propeller kanan dan kiri.
- Dilaksanakan MPT As propeller kiri.

BALING-BALING : 2 buah, 4 daun

- Bongkar pasang baling-baling untuk pemeriksaan ditempat.
- 2 unit baling-baling yang ujung daunnya tipis dipopok las, dipoles dan dibalansir.

Lain - lain.

Top Overhull Main engine kanan dan kiri.

General Overhull Aux. Engine kiri.

Tanki bahan bakar di freegas.

Pemeliharaan peralatan keselamatan berlayar.

Diadakan magger test terhadap semua instalasi listrik.

Surabaya, 15 Juli 2004

PT BEN SANTOSA

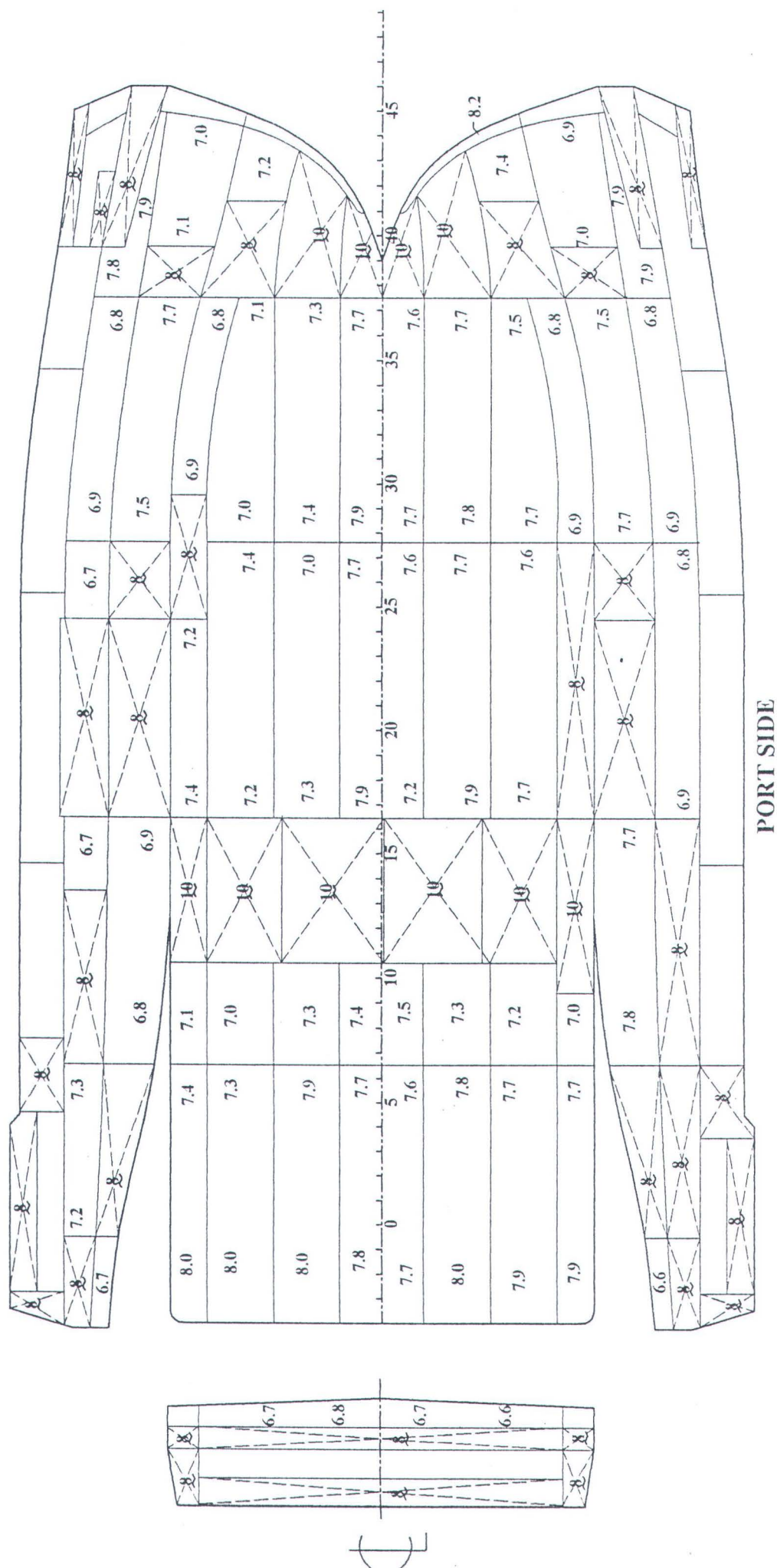
JL. IR. ANTOK II. No. 20

SURABAYA

Ir. I. Antok II. Pamudyanto

Kabag. Reparasi

## SHELL EXPANSION STARBOARD SIDE



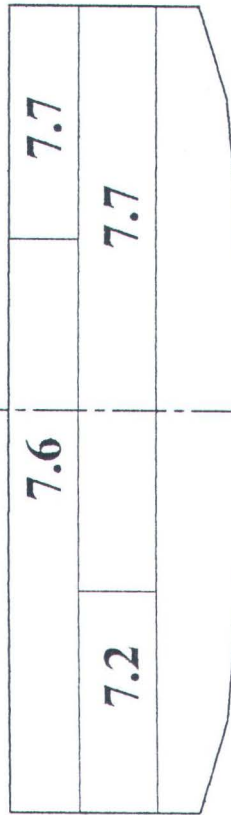


PS

SB

PS

SB



Fr. No. 25

PS

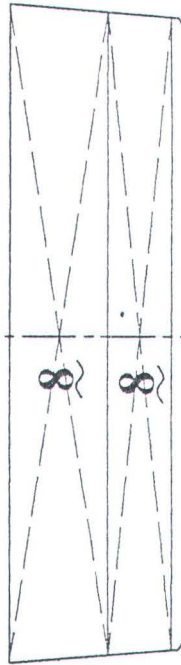
SB



Fr. No. 38

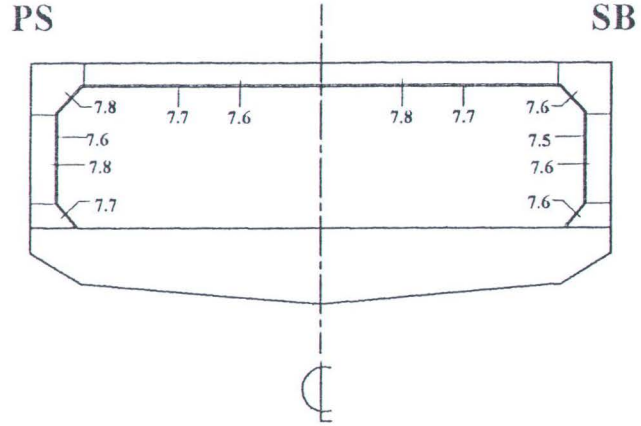
PS

SB

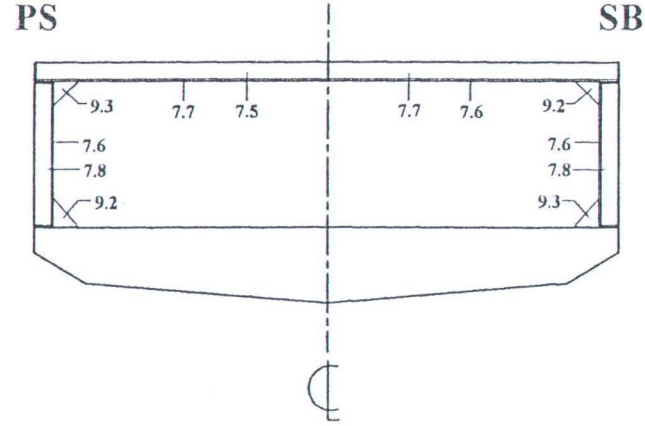


# TRANSVERSE SECTION *After Peak*

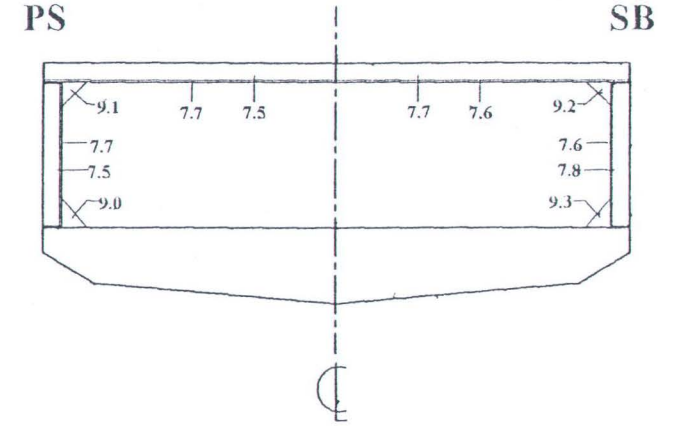
Fr. No. 1



Fr. No. 2



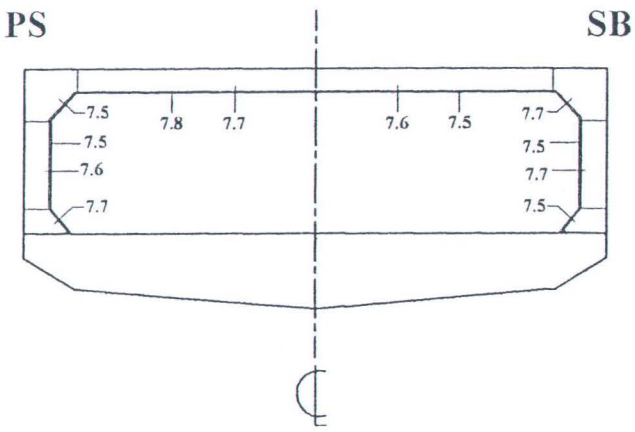
Fr. No. 3



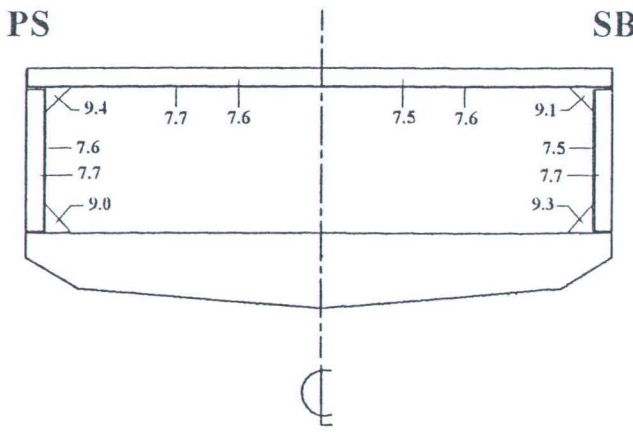
# TRANSVERSE SECTION

## *Cargo Hold*

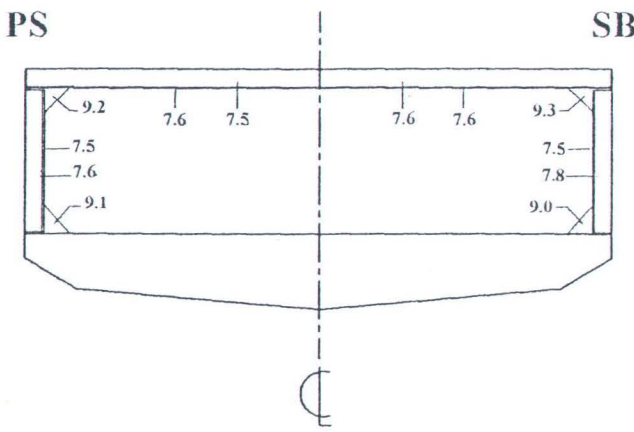
Fr. No. 22



Fr. No. 23



Fr. No. 24

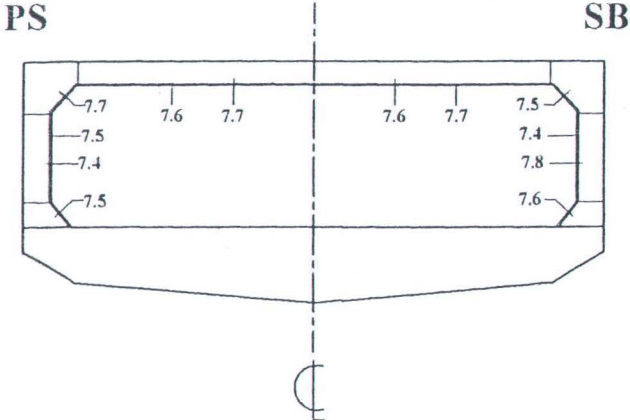




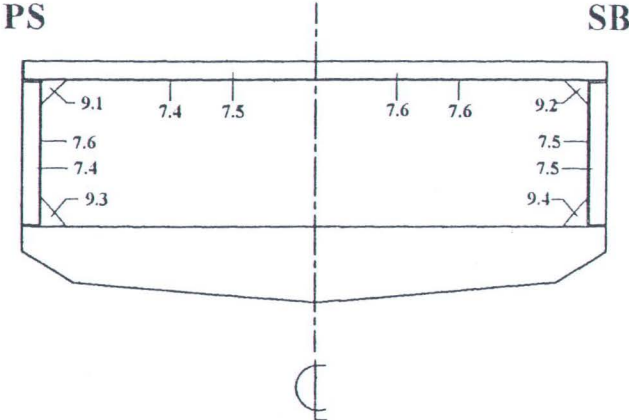
# TRANSVERSE SECTION

*Fore Peak*

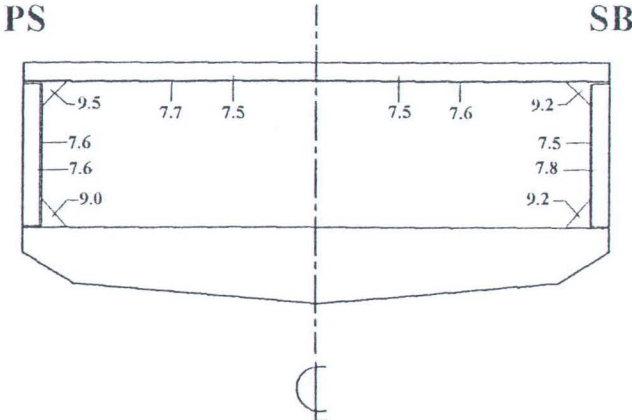
Fr. No. 35



Fr. No. 36



Fr. No. 37



Request Replating	Volume	Satuan
Lajur A, Gading 35/36 - 38/39		
Posisi (HL/HP)	6	meter
Jarak gading	0,6	meter
Lebar Lajur	1,5	meter
Panjang	2,1	meter
Tebal	10	mm
Berat	255,15	kg

Breakdown Proses Repair Replating  
di Galangan PT. Ben Santosa

Pekerjaan	Standar	Satuan	Volume	Satuan	Total Waktu (Menit)	Kategori
Penandaan area potong	5	menit / pelat	2	titik	10	L
Pemotongan Pelat Buangan	3	menit / meter	7,2	meter	21,6	
Penggerindaan area pelat terpotong pada kapal	4	menit / meter	24,2	meter	96,8	
Pemasangan Kupingan Pelat baru	5	menit / kupingan	1	kupingan	5	CP
Pemasangan Kabel Sling Pada Kupingan	2	menit / kupingan	1	kupingan	2	
Pemasangan Lengan penyeimbang	7	menit / posisi	1	posisi	7	
Pengaturan posisi Crane Pada Posisi Pengangkatan	1	menit / posisi	1	kabel	1	
Pengangkatan Pelat	1	menit / posisi	1	posisi	1	
Pemindahan Pelat	2	menit / radius	1	radius	2	
Penurunan Material Pelat Pada Area Penumpukan	1	menit / posisi	1	posisi	1	
Pelepasan Kawat Sling dari Pelat dan Hook Crane	1	menit / kabel	1	kabel	1	
Pengaturan Lengan dan Pengangkatan Hook	1	menit / posisi	1	posisi	1	
Pelepasan Lengan penyeimbang	7	menit / posisi	1	posisi	7	
Pemasangan Kupingan pada Hoist	2	menit / kupingan	1	kupingan	2	HP
Pemindahan Pelat Baru Menggunakan Hoist	3	menit / meter	6	meter	18	20
Pemotongan pelat sesuai bentuk dan ukuran	3	menit / meter	7,2	meter	21,6	Δ t
Penggerindaan pelat baru untuk pembentukan Groove	4	menit / meter	7,2	meter	28,8	
Pembentukan pelat	10	menit / pelat	1	pelat	10	
Pemasangan pelat baru di area yang akan dipasang	10	menit / pelat	1	posisi	10	P
Pemasangan pelat siku	4	menit / siku	4	siku	16	
Pengelasan pelat	5	menit / meter	7,2	meter	36	
Pelepasan Hoist	1	menit / hoist	1	hoist	1	
Pelepasan Kupingan	0,5	menit / kupingan	1	kupingan	0,5	
Pelepasan siku	0,5	menit / siku	4	siku	2	
Total					241,9	menit
					4,032	jam
Total Waktu Apabila tidak ada proses yang diparalel					241,9	menit
					4,032	jam
Total Waktu Apabila ada proses yang diparalel					173,9	menit
					2,898	jam

$$L = 10 + ( 7 * \text{Keliling Pelat} )$$

$$CP = 28 \text{ bila crane pindah atau } 14 \text{ bila crane tetap}$$

$$HP = 2 + ( 3 * \text{Jarak Hoist Pasang} )$$

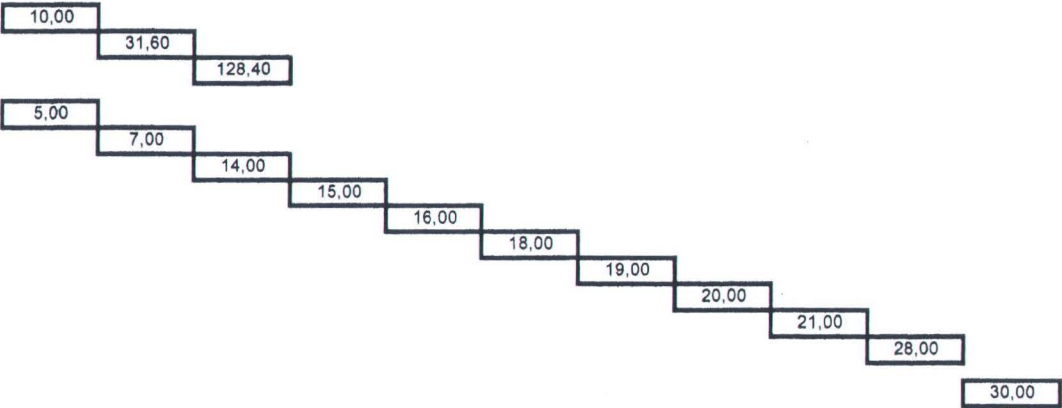
$$\Delta t = 10 + ( 7 * \text{Keliling Pelat} )$$

$$P = 29.5 + ( 5 * \text{Keliling Pelat} )$$

Breakdown Proses Repair Replating PT. Ben Santosa

Pekerjaan	Total Waktu (Menit)	Kategori
Penandaan area potong	10	L
Pemotongan Pelat Buangan	21,6	
Penggerindaan area pelat terpotong pada kapal	96,8	
	128,4	
Pemasangan Kupingan Pelat baru	5	CP
Pemasangan Kabel Sling Pada Kupingan	2	
Pemasangan Lengan penyeimbang	7	
Pengaturan posisi Crane Pada Posisi Pengangkatan	1	
Pengangkatan Pelat	1	
Pemindahan Pelat	2	
Penurunan Material Pelat Pada Area Penumpukan	1	
Pelepasan Kawat Sling dari Pelat dan Hook Crane	1	
Pengaturan Lengan dan Pengangkatan Hook	1	
Pelepasan Lengan penyeimbang	7	
	28	
Pemasangan Kupingan pada Hoist	2	HP
Pemindahan Pelat Baru Menggunakan Hoist	18	
	20	
Pemotongan pelat sesuai bentuk dan ukuran	21,6	$\Delta t$
Penggerindaan pelat baru untuk pembentukan Groove	28,8	
Pembentukan pelat	10	
	60,4	
Pemasangan pelat baru di area yang akan dipasang	10	P
Pemasangan pelat siku	16	
Pengelasan pelat	36	
Pelepasan Hoist	1	
Pelepasan Kupingan	0,5	
Pelepasan siku	2	
	65,5	
Total	241,9	menit
	4,032	jam
Total Waktu Apabila tidak ada proses yang diparalel	241,9	menit
	4,032	jam
Total Waktu Apabila ada proses yang diparalel	173,9	menit
	2,898	jam

Waktu Urutan Pekerjaan (menit kr 0 hingga menit ke 174)

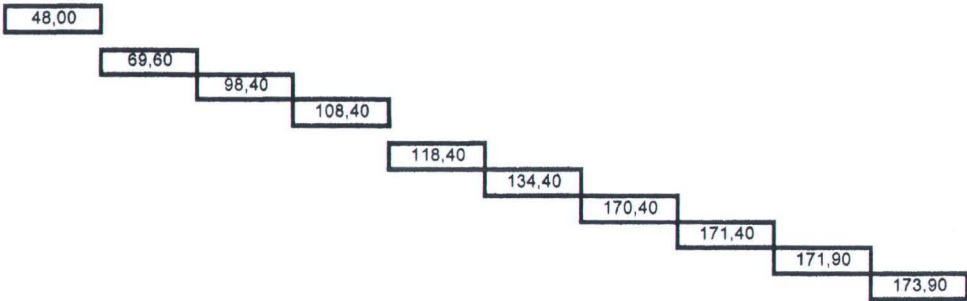




Breakdown Proses Repair Replating PT. Ben Santosa

Pekerjaan	Total Waktu (Menit)	Kategori
Penandaan area potong	10	L
Pemotongan Pelat Buangan	21,6	128,4
Penggerindaan area pelat terpotong pada kapal	96,8	
Pemasangan Kupingan Pelat baru	5	CP
Pemasangan Kabel Sling Pada Kupingan	2	28
Pemasangan Lengan Penyeimbang	7	
Pengaturan posisi Crane Pada Posisi Pengangkatan	1	
Pengangkatan Pelat	1	
Pemindahan Pelat	2	
Penurunan Material Pelat Pada Area Penumpukan	1	
Pelepasan Kawat Sling dari Pelat dan Hook Crane	1	
Pengaturan Lengan dan Pengangkatan Hook	1	
Pelepasan Lengan Penyeimbang	7	
Pemasangan Kupingan pada Hoist	2	HP
Pemindahan Pelat Baru Menggunakan Hoist	18	20
Pemotongan pelat sesuai bentuk dan ukuran	21,6	Δ t 60,4
Penggerindaan pelat baru untuk pembentukan Groove	28,8	
Pembentukan pelat	10	
Pemasangan pelat baru di area yang akan dipasang	10	P 65,5
Pemasangan pelat siku	16	
Pengelasan pelat	36	
Pelepasan Hoist	1	
Pelepasan Kupingan	0,5	
Pelepasan siku	2	
Total	241,9	menit
	4,032	jam
Total Waktu Apabila tidak ada proses yang diparalel	241,9	menit
	4,032	jam
Total Waktu Apabila ada proses yang diparalel	173,9	menit
	2,898	jam

Waktu Urutan Pekerjaan (menit kr 0 hingga menit ke 174)



Perhitungan Dimensi Pelat KMP. Potre Koneng

R	Lajur	Gading				Jarak Gading	Koordina t		HL/HP (m)	Lebar (m)	Jumlah Gading	Panjang (m)	Tebal (mm)	Berat (kg)	panjang pengelasan (m)	
		Awal		Akhir			x	y								
1	Replating Starboard	DE	-6		-4		0,5	-3	5	2,8	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
2		D	-3		0	1	0,5	-1,5	4,6	3,2	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
3		B	1	2	3	4	0,5	0,5	2,2	5,6	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
4		AB	3	4	5	6	0,5	1,5	1,5	6,3	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
5		C	15	16	21	22	0,5	7,5	3,4	4,4	1,5	6,5	3,25	8	315,9	9,5
6		A	36	37	39	40	0,5	18	1	6,8	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
7		F	36	37	39	40	0,5	18	6,8	1	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
8		C	36	37	44	45	0,5	18	3,4	4,4	1,5	8,5	4,25	8	413,1	11,5
9		D	36	37	44	45	0,5	18	4,6	3,2	1,5	8,5	4,25	8	413,1	11,5
10		A	39	40	40	41	0,5	19,5	1	6,8	1,5	1,5	0,75	8	72,9	4,5
11		F	39	40	48	49	0,5	19,5	6,8	1	1,5	9,5	4,75	8	461,7	12,5
12		E	42	43	44	45	0,5	21	6,8	1	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
13		E	44	45	48	49	0,5	22	6,8	1	1,5	4,5	2,25	8	218,7	7,5
14		E	48	49	50	51	0,5	24	6,8	1	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
15		B	5	6	12	13	0,5	2,5	3,4	4,4	1,5	7,5	3,75	8	364,5	10,5
16		E	50	51	54	55	0,5	25	6,8	1	1,5	4,5	2,25	8	218,7	7,5
17		E	55	56	59	60	0,5	27,5	6,8	1	1,5	4,5	2,25	8	218,7	7,5
18		E	59	60	61	62	0,5	29,5	6,8	1	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
19		A	64		65		0,5	32	1	6,8	1,5	1,5	0,75	8	72,9	4,5
20		DE	64		65		0,5	32	5	2,8	1,5	1,5	0,75	8	72,9	4,5
21		A	65		66		0,5	32,5	1	6,8	1,5	1,5	0,75	8	72,9	4,5
22		DE	65		67		0,5	32,5	5	2,8	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
23	Replating Portside	A	-4		-3		0,5	-2	6,8	7,8	1,5	1,5	0,75	8	72,9	4,5
24		A	0	1	3	4	0,5	0	1	13,6	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
25		A	39	40	48	49	0,5	19,5	1	13,6	1,5	9,5	4,75	8	461,7	12,5
26		A	62	63	64		0,5	31	1	13,6	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
27		B	43	44	45	46	0,5	21,5	1	13,6	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
28		B	48	49	54	55	0,5	24	1,5	13,1	1,5	6,5	3,25	8	315,9	9,5
29		B	56	57	59	60	0,5	28	2,2	12,4	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
30		D	0	1	2	3	0,5	0	3,4	11,2	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
31		D	2	3	11	12	0,5	1	3,4	11,2	1,5	9,5	4,75	8	461,7	12,5
32		D	2	3	9	10	0,5	1	3,4	11,2	1,5	7,5	3,75	8	364,5	10,5
33		D	42	43	44	45	0,5	21	4,6	10	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
34		D	44	45	48	49	0,5	22	4,6	10	1,5	4,5	2,25	8	218,7	7,5
35		D	45	46	51	52	0,5	22,5	5	9,6	1,5	6,5	3,25	8	315,9	9,5
36		D	51	52	54	55	0,5	25,5	5	9,6	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
37		D	65		67		0,5	32,5	5	9,6	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
38		DE	-6		-4		0,5	-3	6,8	7,8	1,5	2,5	1,25	8	121,5	5,5
39		E	6	7	12	13	0,5	3	6,8	7,8	1,5	6,5	3,25	8	315,9	9,5
40		E	39	40	42	43	0,5	19,5	6,8	7,8	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
41		E	42	43	48	49	0,5	21	6,8	7,8	1,5	6,5	3,25	8	315,9	9,5
42		F	27	28	32	33	0,5	13,5	6,8	7,8	1,5	5,5	2,75	8	267,3	8,5
43		F	36	37	39	40	0,5	18	6,8	7,8	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5
44		F	39	40	48	49	0,5	19,5	6,8	7,8	1,5	9,5	4,75	8	461,7	12,5
45		FG	7	8	12	13	0,5	3,5	6,8	7,8	1,5	5,5	2,75	8	267,3	8,5
46		G	20	21	24	25	0,5	10	6,8	7,8	1,5	4,5	2,25	8	218,7	7,5
47		G	35	36	39	40	0,5	17,5	6,8	7,8	1,5	4,5	2,25	8	218,7	7,5
48		G	61	62	64		0,5	30,5	6,8	7,8	1,5	3,5	1,75	8	170,1	6,5



Perhitungan Dimensi Pelat KM. Nantai

R		Lajur	Gading				Jarak Gading	Koordinat		HL/HP (m)	Leba r (m)	Jumlah Gading	Panjang (m)	Tebal (mm)	Berat (kg)	Panjang Pengelasan (m)
			Awal	Akhir	x	y										
1	Replating Starboard	A	46	47	50	51	0,5	26	1,5	6,0	1,5	4	2	10	243	7
2		A	55	56	61	62	0,5	30,5	1,5	6,0	1,5	6	3	10	364,5	9
3		A	64		65		0,5	35	1,5	6,0	1,5	1	0,5	10	60,75	4
4		A	72	73	83	84	0,5	39	1,5	6,0	1,5	11	5,5	10	668,25	14
5		A	83	84	87	88	0,5	44,5	1,5	6,0	1,5	4	2	10	243	7
6		A	96	97	97	98	0,5	51	1,5	6,0	1,5	1	0,5	10	60,75	4
7		B	65	66	75	76	0,5	35,5	2,25	6,8	1,5	10	5	10	607,5	13
8		B	83	84	88	89	0,5	44,5	2,25	6,8	1,5	5	2,5	10	303,75	8
9		B	88	89	92	93	0,5	47	2,25	6,8	1,5	4	2	10	243	7
10		B	92	93	95	96	0,5	49	2,25	6,8	1,5	3	1,5	10	182,25	6
11		B	95	96	97	98	0,5	50,5	2,25	6,8	1,5	2	1	10	121,5	5
12		C	21	22	22	23	0,5	13,5	3	7,5	1,5	1	0,5	10	60,75	4
13		CD	22	23	25	26	0,5	14	3	7,5	1,5	3	1,5	10	182,25	6
14		C	25	26	30	31	0,5	15,5	3	7,5	1,5	5	2,5	10	303,75	8
15		C	58	59	60	61	0,5	32	3	7,5	1,5	2	1	10	121,5	5
16		C	66	67	71	72	0,5	36	3	7,5	1,5	5	2,5	10	303,75	8
17		C	76	77	83	84	0,5	41	3	7,5	1,5	7	3,5	10	425,25	10
18		C	83	84	88	89	0,5	44,5	3	7,5	1,5	5	2,5	10	303,75	8
19		C	88	89	92	93	0,5	47	3	7,5	1,5	4	2	10	243	7
20		CD	94	95	96	97	0,5	50	3	7,5	1,5	2	1	10	121,5	5
21		D	30	31	36	37	0,5	18	3,75	8,3	1,5	6	3	8	291,6	9
22		D	46	47	51	52	0,5	26	3,75	8,3	1,5	5	2,5	8	243	8
23		D	66	67	69	70	0,5	36	3,75	8,3	1,5	3	1,5	8	145,8	6
24		D	76	77	83	84	0,5	41	3,75	8,3	1,5	7	3,5	8	340,2	10
25		D	76	77	83	84	0,5	41	3,75	8,3	1,5	7	3,5	8	340,2	10
26		E	20	21	30	31	0,5	13	4,5	9,0	1,5	10	5	8	486	13
27		E	22	23	25	26	0,5	14	4,5	9,0	1,5	3	1,5	8	145,8	6
28	Replating Portside	A	40	41	52	53	0,5	23	1,5	6,0	1,5	12	6	10	729	15
29		A	70	71	81	82	0,5	38	1,5	6,0	1,5	11	5,5	10	668,25	14
30		A	81	82	86	87	0,5	43,5	1,5	6,0	1,5	5	2,5	10	303,75	8
31		A	86	87	89	90	0,5	46	1,5	6,0	1,5	3	1,5	10	182,25	6
32		A	96	97	97	98	0,5	51	1,5	6,0	1,5	1	0,5	10	60,75	4
33		A	96	97	97	98	0,5	51	1,5	6,0	1,5	1	0,5	10	60,75	4
34		B	18	19	20	21	0,5	12	2,25	6,8	1,5	2	1	10	121,5	5
35		B	40	41	52	53	0,5	23	2,25	6,8	1,5	12	6	10	729	15
36		B	59	60	63	64	0,5	32,5	2,25	6,8	1,5	4	2	10	243	7
37		B	63	64	74	75	0,5	34,5	2,25	6,8	1,5	11	5,5	10	668,25	14
38		B	74	75	79	80	0,5	40	2,25	6,8	1,5	5	2,5	10	303,75	8
39		B	79	80	83	84	0,5	42,5	2,25	6,8	1,5	4	2	10	243	7
40		B	89	90	92	93	0,5	47,5	2,25	6,8	1,5	3	1,5	10	182,25	6
41		B	92	93	95	96	0,5	49	2,25	6,8	1,5	3	1,5	10	182,25	6
42		B	95	96	97	98	0,5	50,5	2,25	6,8	1,5	2	1	10	121,5	5
43		CD	22	23	27	28	0,5	14	3	7,5	1,5	5	2,5	10	303,75	8
44		CD	27	28	31	32	0,5	16,5	3	7,5	1,5	4	2	10	243	7
45		CD	31	32	34	35	0,5	18,5	3	7,5	1,5	3	1,5	10	182,25	6
46		C	34	35	41	42	0,5	20	3	7,5	1,5	7	3,5	10	425,25	10
47		C	41	42	52	53	0,5	23,5	3	7,5	1,5	11	5,5	10	668,25	14
48		C	58	59	61	62	0,5	32	3	7,5	1,5	3	1,5	10	182,25	6
49		C	78	79	83	84	0,5	42	3	7,5	1,5	5	2,5	10	303,75	8
50		C	83	84	92	93	0,5	44,5	3	7,5	1,5	9	4,5	10	546,75	12
51		C	92	93	95	96	0,5	49	3	7,5	1,5	3	1,5	10	182,25	6
52		CD	16	17	18	19	0,5	11	3	7,5	1,5	2	1	10	121,5	5
53		D	23	24	28	29	0,5	14,5	3,75	8,3	1,5	5	2,5	8	243	8
54		D	28	29	30	31	0,5	17	3,75	8,3	1,5	2	1	8	97,2	5
55		D	45	46	48	49	0,5	25,5	3,75	8,3	1,5	3	1,5	8	145,8	6
56		D	62	63	73	74	0,5	34	3,75	8,3	1,5	11	5,5	8	534,6	14
57		D	73	74	78	79	0,5	39,5	3,75	8,3	1,5	5	2,5	8	243	8
58		D	62	63	68	69	0,5	34	3,75	8,3	1,5	6	3	8	291,6	9
59		D	68	69	73	74	0,5	37	3,75	8,3	1,5	5	2,5	8	243	8
60		D	73	74	77	78	0,5	39,5	3,75	8,3	1,5	4	2	8	194,4	7
61		E	18	19	28	29	0,5	12	4,5	9,0	1,5	10	5	8	486	13
62		E	28	29	30	31	0,5	17	4,5	9,0	1,5	2	1	8	97,2	5
63		E	95	96	##	##	0,5	50,5	4,5	9,0	1,5	5	2,5	8	243	8
64		Keel	75	76	77	78	0,5	40,5	0	4,5	1,5	2	1	6	72,9	5
65		Keel	85	86	90	91	0,5	45,5	0	4,5	1,5	5	2,5	6	182,25	8

Berat 18188,6



Perhitungan Dimensi Pelat KT. Subali I

R		Lajur	Gading				Jarak Gading	Koordinat		HL/HP (m)	Lebar (m)	Jumlah Gading	Panjang (m)	Tebal (mm)	Berat (kg)	Panjang Pengelasan
			Awal	Akhir				x	y							
1	Replating Starboard	A	37	38	41	42	0,5	21,5	1,5	5,8	1,5	4	2	10	243	7
2		AB	10	11	16	17	0,5	8	1,5	5,8	1,5	6	3	10	364,5	9
3		B	64		65		0,5	35	2,25	6,6	1,5	1	0,5	10	60,75	4
4		C	10	11	16	17	0,5	8	3,28	7,6	1,5	6	3	10	364,5	9
5		CD	37	38	41	42	0,5	21,5	3,28	7,6	1,5	4	2	10	243	7
6		D	10	11	16	17	0,5	8	4,3	8,6	1,5	6	3	8	291,6	9
7		D	24	25	29	30	0,5	15	4,3	8,6	1,5	5	2,5	8	243	8
8		E	-1	0	6	7	0,5	2,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
9		E	16	17	24	25	0,5	11	4,3	8,6	1,5	8	4	8	388,8	11
10		E	24	25	27	28	0,5	15	4,3	8,6	1,5	3	1,5	8	145,8	6
11		E	37	38	39	40	0,5	21,5	4,3	8,6	1,5	2	1	8	97,2	5
12		F	-4		-1	0	0,5	1	4,3	8,6	1,5	3	1,5	8	145,8	6
13		F	6	7	13	14	0,5	6	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
14		F	16	17	24	25	0,5	11	4,3	8,6	1,5	8	4	8	388,8	11
15		F	39	40	46		0,5	22,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
16		G	-4		-3		0,5	1	4,3	8,6	1,5	1	0,5	6	36,45	4
17		G	-3	-2	4	5	0,5	1,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	6	255,15	10
18		G	4	5	8	9	0,5	5	4,3	8,6	1,5	4	2	6	145,8	7
19		G	39	40	42	43	0,5	22,5	4,3	8,6	1,5	3	1,5	6	109,35	6
20		G	39	40	42	43	0,5	22,5	4,3	8,6	1,5	3	1,5	6	109,35	6
21		G	39	40	46		0,5	22,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	6	255,15	10
22	Replating Portside	A	37	38	41	42	0,5	21,5	1,5	5,8	1,5	4	2	10	243	7
23		AB	10	11	16	17	0,5	8	1,5	5,8	1,5	6	3	10	364,5	9
24		B	37	38	43	44	0,5	21,5	2,25	6,6	1,5	6	3	10	364,5	9
25		C	10	11	16	17	0,5	8	3,28	7,6	1,5	6	3	10	364,5	9
26		CD	37	38	41	42	0,5	21,5	3,28	7,6	1,5	4	2	10	243	7
27		D	9	11	16	17	0,5	7,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
28		D	16	17	27	28	0,5	11	4,3	8,6	1,5	11	5,5	8	534,6	14
29		E	-1	0	6	7	0,5	2,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
30		E	16	17	24	25	0,5	11	4,3	8,6	1,5	8	4	8	388,8	11
31		E	24	25	27	28	0,5	15	4,3	8,6	1,5	3	1,5	8	145,8	6
32		E	37	38	39	40	0,5	21,5	4,3	8,6	1,5	2	1	8	97,2	5
33		F	-4		-1	0	0,5	1	4,3	8,6	1,5	3	1,5	8	145,8	6
34		F	-1	0	6	7	0,5	2,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
35		F	6	7	16	17	0,5	6	4,3	8,6	1,5	10	5	8	486	13
36		F	39	40	46		0,5	22,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	8	340,2	10
37		G	-4		-3		0,5	1	4,3	8,6	1,5	1	0,5	6	36,45	4
38		G	-3	-2	4	5	0,5	1,5	4,3	8,6	1,5	7	3,5	6	255,15	10
39		G	3	4	6	7	0,5	4,5	4,3	8,6	1,5	3	1,5	6	109,35	6
40		G	39	40	45	46	0,5	22,5	4,3	8,6	1,5	6	3	6	218,7	9

Berat 10.267

Hasil Running Program Lindo

<b>Nama Kapal :</b>	<b>Potre Koneng</b>
Jenis Kapal :	Kapal Motor Penumpang
Ukuran Utama:	LOA = 36.50 meter
	B = 13.60 meter
	H = 03.00 meter
	T = 02.25 meter

Fungsi Tujuan :  
max 4235 x1 + 9363 x2 + 10994 x3 + 11840 x4 + 11700 x5 + 11560 x6 +  
11420 x7 + 11280 x8  
subject to  
x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 = 1  
25 x1 + 17 x2 + 14 x3 + 12 x4 + 12 x5 + 12 x6 + 12 x7 + 12 x8 >= 12  
end  
GIN X1  
GIN X2  
GIN X3  
GIN X4  
GIN X5  
GIN X6  
GIN X7  
GIN X8

**Hasil**

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3  
OBJECTIVE VALUE = 11840.0000  
  
FIX ALL VARS.( 6) WITH RC > 140.000  
  
NEW INTEGER SOLUTION OF 11840.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 3  
BOUND ON OPTIMUM: 11840.00  
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 3  
  
LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND  
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

- 1) 11840.00

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	-4235.000000
X2	0.000000	-9363.000000
X3	0.000000	-10994.000000
X4	1.000000	-11840.000000
X5	0.000000	-11700.000000
X6	0.000000	-11560.000000
X7	0.000000	-11420.000000
X8	0.000000	-11280.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

BRANCHES= 0 DETERM.= 1.000E 0

---



---

<b>Nama Kapal :</b>	<b>Nantai</b>
Jenis Kapal :	Kapal Motor
Ukuran Utama:	L = 54.00 meter
	B = 09.00 meter
	H = 03.50 meter

#### Fungsi Tujuan

max  $7838 x_1 + 18475 x_2 + 27274 x_3 + 28663 x_4 + 28483 x_5 + 28303 x_6 + 28123 x_7 + 29626 x_8$

subject to

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = 1$$

$$39 x_1 + 26 x_2 + 19 x_3 + 18 x_4 + 17 x_5 + 16 x_6 + 16 x_7 + 14 x_8 \geq 12$$

end

GIN X1

GIN X2

GIN X3

GIN X4

GIN X5

GIN X6

GIN X7

GIN X8

#### **Hasil**

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE VALUE = 29626.0000



FIX ALL VARS.( 7) WITH RC > 963.000

NEW INTEGER SOLUTION OF 29626.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 3  
BOUND ON OPTIMUM: 29626.00  
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 3

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND  
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 29626.00

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	-7838.000000
X2	0.000000	-18475.000000
X3	0.000000	-27274.000000
X4	0.000000	-28663.000000
X5	0.000000	-28483.000000
X6	0.000000	-28303.000000
X7	0.000000	-28123.000000
X8	1.000000	-29626.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	2.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 3  
BRANCHES= 0 DETERM.= 1.000E 0

<b>Nama Kapal :</b>	<b>Subali I</b>
Jenis Kapal :	Kapal Tunda
Ukuran Utama:	L = 27.75 meter
	B = 08.60 meter
	H = 03.50 meter

**Fungsi Tujuan :**  
max 4104 x1 + 8456 x2 + 13485 x3 + 18574 x4 + 22542 x5 + 22412 x6 +  
22282 x7 + 22152 x8  
subject to  
x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 = 1  
37 x1 + 27 x2 + 20 x3 + 15 x4 + 13 x5 + 11 x6 + 11 x7 + 10 x8 >= 12  
end  
GIN X1  
GIN X2

GIN X3  
GIN X4  
GIN X5  
GIN X6  
GIN X7  
GIN X8

### Hasil

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2  
OBJECTIVE VALUE = 22542.0000

FIX ALL VARS.( 7) WITH RC > 130.000

NEW INTEGER SOLUTION OF 22542.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 2  
BOUND ON OPTIMUM: 22542.00  
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 2

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND  
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

### OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 22542.00

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	-4104.000000
X2	0.000000	-8456.000000
X3	0.000000	-13485.000000
X4	0.000000	-18574.000000
X5	1.000000	-22542.000000
X6	0.000000	-22412.000000
X7	0.000000	-22282.000000
X8	0.000000	-22152.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.000000
3)	1.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2  
BRANCHES= 0 DETERM.= 1.000E 0



## Penjadwalan Replating 4 Tim KMP. Potre Koneng

T replating	1844	Menit	31	Jam	8	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1022	Menit	17,03	Jam	3	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	220	272	126	178	304	364	MH Support	146
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	260	312	140	192	332	392	MH Support	172
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	294	353	144	203	353	418	MH Support	209
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	336	395	168	227	395	460	MH Support	227
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	364	437	189	262	451	526	MH Support	248
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	392	472	200	280	480	560	MH Support	272
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	418	505	203	290	505	590	MH Support	302
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	460	547	224	311	547	632	MH Support	323
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	526	627	238	339	627	722	MH Support	389
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	560	605	261	306	605	660	MH Support	344
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	590	642	278	330	642	702	MH Support	364
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	632	684	299	351	684	744	MH Support	385
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	722	774	317	369	774	834	MH Support	457
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	660	712	331	383	714	774	MH Support	381
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	702	761	331	390	761	826	MH Support	430
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	744	803	355	414	803	868	MH Support	448
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	834	893	373	432	893	958	MH Support	520
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	774	833	390	449	839	904	MH Support	443
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	826	885	404	463	885	950	MH Support	481
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	868	934	411	477	934	1004	MH Support	523
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	958	1024	429	495	1024	1094	MH Support	595
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	904	970	443	509	970	1040	MH Support	527
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	950	1016	460	526	1016	1086	MH Support	556
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	1004	1070	474	540	1070	1140	MH Support	596
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	1094	1167	488	561	1167	1242	MH Support	679
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	1040	1120	488	568	1120	1200	MH Support	632
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	1086	1166	504	584	1166	1246	MH Support	662
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	1140	1220	523	603	1220	1300	MH Support	697
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	1242	1322	541	621	1322	1402	MH Support	781
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	1200	1294	546	640	1294	1384	MH Support	748
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1246	1340	565	659	1340	1430	MH Support	775
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1300	1401	569	670	1401	1496	MH Support	832
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1402	1503	600	701	1503	1598	MH Support	903
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1384	1485	614	715	1485	1580	MH Support	871
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1430	1468	630	668	1468	1518	MH Support	838
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1496	1541	644	689	1541	1596	MH Support	897
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1598	1643	668	713	1643	1698	MH Support	975
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1580	1632	672	724	1632	1692	MH Support	960
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1518	1570	696	748	1570	1630	MH Support	874
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1596	1648	710	762	1648	1708	MH Support	938
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1698	1750	728	780	1750	1810	MH Support	1022
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1692	1751	731	790	1751	1816	MH Support	1020
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1630	1689	759	818	1689	1754	MH Support	930
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1708	1774	770	836	1774	1844	MH Support	1004



## Penjadwalan Replating 5 Tim KMP. Potre Koneng

T replating	1688	Menit	29	Jam	5	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	848	Menit	14,13	Jam	3	Hari
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	220	272	140	192	332	392	MH Support	132
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	260	319	144	203	347	412	MH Support	175
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	294	353	168	227	395	460	MH Support	185
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	336	409	189	262	451	528	MH Support	220
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	364	444	200	280	480	560	MH Support	244
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	392	479	203	290	493	578	MH Support	276
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	412	499	224	311	535	620	MH Support	275
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	460	561	238	339	577	672	MH Support	323
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	526	571	261	308	571	626	MH Support	310
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	560	612	278	330	612	672	MH Support	334
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	578	630	299	351	650	710	MH Support	331
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	620	672	317	369	686	746	MH Support	355
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	672	724	331	383	724	784	MH Support	393
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	626	685	331	390	721	786	MH Support	354
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	672	731	355	414	769	834	MH Support	376
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	710	769	373	432	805	870	MH Support	396
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	746	805	390	449	839	904	MH Support	415
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	784	843	404	463	867	932	MH Support	439
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	786	852	411	477	888	958	MH Support	441
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	834	900	429	495	924	994	MH Support	471
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	870	936	443	509	952	1022	MH Support	493
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	904	970	460	526	986	1056	MH Support	510
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	932	998	474	540	1014	1084	MH Support	524
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	958	1031	488	561	1049	1124	MH Support	543
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	994	1074	488	568	1074	1154	MH Support	566
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	1022	1102	504	584	1102	1182	MH Support	598
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	1056	1136	523	603	1136	1216	MH Support	613
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	1084	1164	541	621	1164	1244	MH Support	623
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	1124	1218	546	640	1218	1308	MH Support	672
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1154	1248	565	659	1248	1338	MH Support	683
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1182	1283	569	670	1283	1378	MH Support	714
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1216	1317	600	701	1317	1412	MH Support	717
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1244	1345	614	715	1345	1440	MH Support	731
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1308	1346	630	668	1346	1396	MH Support	716
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1338	1383	644	689	1383	1438	MH Support	739
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1378	1423	668	713	1423	1478	MH Support	755
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1412	1464	672	724	1464	1524	MH Support	792
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1440	1492	696	748	1492	1552	MH Support	796
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1396	1448	710	762	1472	1532	MH Support	738
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1438	1490	728	780	1508	1568	MH Support	762
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1478	1537	731	790	1537	1602	MH Support	806
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1524	1583	759	818	1583	1648	MH Support	824
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1552	1618	770	836	1618	1688	MH Support	848



### Penjadwalan Replating 7 Tim KMP. Potre Koneng

T replating							Nilai Ketersediaan														
1676	Menit	28	Jam	5	Harl		748	Menit	12,47	Jam	3	Harl									
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	0	52	140	192	332	392	Delay Pasang	-88
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	0	59	144	203	347	412	Delay Pasang	-85
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	220	279	168	227	395	460	MH Support	111
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	260	333	189	262	451	526	MH Support	144
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	294	374	200	280	480	560	MH Support	174
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	336	423	203	290	493	578	MH Support	220
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	364	451	224	311	535	620	MH Support	227
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	392	493	238	339	577	672	MH Support	255
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	412	457	261	306	567	622	MH Support	196
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	460	512	278	330	608	668	MH Support	234
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	526	578	299	351	650	710	MH Support	279
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	560	612	317	369	686	746	MH Support	295
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	578	630	331	383	714	774	MH Support	299
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	620	679	331	390	721	786	MH Support	348
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	672	731	355	414	769	834	MH Support	376
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	622	681	373	432	805	870	MH Support	308
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	668	727	390	449	839	904	MH Support	337
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	710	769	404	463	867	932	MH Support	365
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	746	812	411	477	888	958	MH Support	401
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	774	840	429	495	924	994	MH Support	411
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	786	852	443	509	952	1022	MH Support	409
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	834	900	460	526	986	1056	MH Support	440
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	870	936	474	540	1014	1084	MH Support	462
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	904	977	488	561	1049	1124	MH Support	489
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	932	1012	488	568	1056	1136	MH Support	524
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	958	1038	504	584	1088	1168	MH Support	534
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	994	1074	523	603	1126	1206	MH Support	551
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	1022	1102	541	621	1162	1242	MH Support	561
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	1056	1150	546	640	1186	1276	MH Support	604
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1084	1178	565	659	1224	1314	MH Support	613
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1124	1225	569	670	1239	1334	MH Support	656
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1136	1237	600	701	1301	1396	MH Support	637
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1168	1269	614	715	1329	1424	MH Support	655
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1206	1244	630	668	1298	1348	MH Support	614
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1242	1287	644	689	1333	1388	MH Support	643
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1276	1321	668	713	1381	1436	MH Support	653
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1314	1366	672	724	1396	1456	MH Support	694
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1334	1386	696	748	1444	1504	MH Support	690
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1396	1448	710	762	1472	1532	MH Support	738
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1424	1476	728	780	1508	1568	MH Support	748
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1348	1407	731	790	1521	1586	MH Support	676
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1388	1447	759	818	1577	1642	MH Support	688
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1436	1502	770	836	1606	1676	MH Support	732



## Penjadwalan Replating 8 Tim KMP. Potre Koneng

T replating	1676	Menit	28	Jam	5	Harl
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	782	Menit	12,53	Jam	3	Harl
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	0	52	140	192	332	392	Delay Pasang	-88
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	0	59	144	203	347	412	Delay Pasang	-85
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	0	59	168	227	395	460	Delay Pasang	-109
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	220	293	189	262	451	526	MH Support	104
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	260	340	200	280	480	560	MH Support	140
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	294	381	203	290	493	578	MH Support	178
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	336	423	224	311	535	620	MH Support	199
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	364	465	238	339	577	672	MH Support	227
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	392	437	261	306	567	622	MH Support	176
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	412	464	278	330	608	668	MH Support	186
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	460	512	299	351	650	710	MH Support	213
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	526	578	317	369	686	746	MH Support	261
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	560	612	331	383	714	774	MH Support	281
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	578	637	331	390	721	786	MH Support	306
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	620	679	355	414	769	834	MH Support	324
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	672	731	373	432	805	870	MH Support	358
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	622	681	390	449	839	904	MH Support	291
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	668	727	404	463	867	932	MH Support	323
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	710	776	411	477	888	958	MH Support	365
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	746	812	429	495	924	994	MH Support	383
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	774	840	443	509	952	1022	MH Support	397
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	786	852	460	526	986	1056	MH Support	392
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	834	900	474	540	1014	1084	MH Support	426
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	870	943	488	561	1049	1124	MH Support	456
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	904	984	488	568	1056	1136	MH Support	496
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	932	1012	504	584	1088	1168	MH Support	508
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	958	1038	523	603	1126	1206	MH Support	515
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	994	1074	541	621	1162	1242	MH Support	533
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	1022	1116	546	640	1186	1276	MH Support	570
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1056	1150	565	659	1224	1314	MH Support	585
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1084	1185	589	670	1239	1334	MH Support	616
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1124	1225	600	701	1301	1396	MH Support	625
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1136	1237	614	715	1329	1424	MH Support	623
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1168	1206	630	668	1298	1348	MH Support	576
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1206	1251	644	689	1333	1388	MH Support	607
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1242	1287	668	713	1381	1436	MH Support	619
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1276	1328	672	724	1396	1456	MH Support	656
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1314	1366	696	748	1444	1504	MH Support	670
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1334	1386	710	762	1472	1532	MH Support	676
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1396	1448	728	780	1508	1568	MH Support	720
Portside	E	66	67	69	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1424	1483	731	790	1521	1586	MH Support	752
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1348	1407	759	818	1577	1642	MH Support	648
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1388	1454	770	836	1606	1676	MH Support	684



## Penjadwalan Replating 9 Tim KMP. Potre Koneng

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	0	52	140	192	332	392	Delay Pasang	-88
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	0	59	144	203	347	412	Delay Pasang	-85
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	0	59	168	227	395	460	Delay Pasang	-109
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	0	73	189	262	451	526	Delay Pasang	-116
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	220	300	200	280	480	560	MH Support	100
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	260	347	203	290	493	578	MH Support	144
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	294	381	224	311	535	620	MH Support	157
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	336	437	238	339	577	672	MH Support	199
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	364	409	261	306	567	622	MH Support	148
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	392	444	278	330	608	668	MH Support	166
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	412	464	299	351	650	710	MH Support	165
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	460	512	317	369	686	746	MH Support	195
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	526	578	331	383	714	774	MH Support	247
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	560	619	331	390	721	786	MH Support	288
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	578	637	355	414	769	834	MH Support	282
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	620	679	373	432	805	870	MH Support	306
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	672	731	390	449	839	904	MH Support	341
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	622	681	404	463	867	932	MH Support	277
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	668	734	411	477	888	958	MH Support	323
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	710	776	429	495	924	994	MH Support	347
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	746	812	443	509	952	1022	MH Support	369
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	774	840	460	526	986	1056	MH Support	360
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	788	852	474	540	1014	1084	MH Support	378
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	834	907	488	561	1049	1124	MH Support	419
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	870	950	488	568	1056	1136	MH Support	462
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	904	984	504	584	1088	1168	MH Support	480
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	932	1012	523	603	1126	1206	MH Support	489
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	958	1038	541	621	1162	1242	MH Support	497
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	994	1088	546	640	1186	1276	MH Support	542
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	1022	1116	565	659	1224	1314	MH Support	551
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1056	1157	569	670	1239	1334	MH Support	588
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1084	1185	600	701	1301	1396	MH Support	585
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1124	1225	614	715	1329	1424	MH Support	611
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1136	1174	630	668	1298	1348	MH Support	544
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1168	1213	644	689	1333	1388	MH Support	569
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1206	1251	668	713	1381	1436	MH Support	583
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1242	1294	672	724	1396	1456	MH Support	622
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1278	1328	696	748	1444	1504	MH Support	632
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1314	1366	710	762	1472	1532	MH Support	656
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1334	1386	728	780	1508	1568	MH Support	658
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1396	1455	731	790	1521	1586	MH Support	724
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1424	1483	759	818	1577	1642	MH Support	724
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1348	1414	770	836	1606	1676	MH Support	644



## Penjadwalan Replating 10 Tim KMP. Potre Koneng

T replating	1676	Menit	28	Jam	5	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	720	Menit	12,00	Jam	2	Hari
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	0	52	140	192	332	392	Delay Pasang	-88
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	0	59	144	203	347	412	Delay Pasang	-85
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	0	59	168	227	395	460	Delay Pasang	-109
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	0	73	189	262	451	526	Delay Pasang	-116
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	0	80	200	280	480	560	Delay Pasang	-120
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	220	307	203	290	493	578	MH Support	104
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	260	347	224	311	535	620	MH Support	123
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	294	395	238	339	577	672	MH Support	157
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	336	381	261	306	567	622	MH Support	120
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	364	416	278	330	608	668	MH Support	138
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	392	444	299	351	650	710	MH Support	145
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	412	464	317	369	686	746	MH Support	147
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	460	512	331	383	714	774	MH Support	181
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	526	585	331	390	721	786	MH Support	254
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	560	619	355	414	769	834	MH Support	264
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	578	637	373	432	805	870	MH Support	264
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	620	679	390	449	839	904	MH Support	289
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	672	731	404	463	867	932	MH Support	327
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	622	688	411	477	888	958	MH Support	277
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	668	734	429	495	924	994	MH Support	305
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	710	776	443	509	952	1022	MH Support	333
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	746	812	460	526	986	1056	MH Support	352
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	774	840	474	540	1014	1084	MH Support	366
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	766	859	488	561	1049	1124	MH Support	371
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	834	914	488	568	1056	1136	MH Support	426
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	870	950	504	584	1088	1168	MH Support	446
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	904	984	523	603	1126	1206	MH Support	461
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	932	1012	541	621	1162	1242	MH Support	471
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	958	1052	546	640	1186	1276	MH Support	506
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	994	1088	565	659	1224	1314	MH Support	523
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	1022	1123	569	670	1239	1334	MH Support	554
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1056	1157	600	701	1301	1396	MH Support	557
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1084	1185	614	715	1329	1424	MH Support	571
Starboard	F	65	65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1124	1162	630	666	1298	1348	MH Support	532	
Starboard	A	64	65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1136	1181	644	689	1333	1388	MH Support	537	
Starboard	A	64	65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1168	1213	668	713	1381	1436	MH Support	545	
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1206	1258	672	724	1396	1456	MH Support	566
Starboard	A	65	67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1242	1294	696	748	1444	1504	MH Support	598	
Portside	DE	65	67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1276	1328	710	762	1472	1532	MH Support	618	
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1314	1366	728	780	1508	1568	MH Support	636
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1334	1393	731	790	1521	1586	MH Support	662
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1396	1455	759	818	1577	1642	MH Support	696
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1424	1490	770	836	1606	1676	MH Support	720



## Penjadwalan Replating 11 Tim KMP. Potre Koneng

T replating	1676	Menit	28	Jam	5	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	692	Menit	11,63	Jam	2	Hari
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Portside	A	-4		-3		45	27	45	55	Cluster I	5	28	33	0	45	60	105	165	220	Delay Pasang	-15
Starboard	A	3	4	5	6	52	27	52	60	Cluster I	0	14	47	0	52	74	126	200	260	Delay Pasang	-22
Starboard	AB	1	2	3	4	52	30	52	60	Cluster I	0	14	61	0	52	91	143	234	294	Delay Pasang	-39
Starboard	B	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	75	0	52	112	164	276	336	Delay Pasang	-60
Portside	DE	0	1	2	3	52	37	52	60	Cluster I	0	14	89	0	52	126	178	304	364	Delay Pasang	-74
Portside	D	-6		-4		52	37	52	60	Cluster I	0	14	103	0	52	140	192	332	392	Delay Pasang	-88
Portside	DE	0	1	3	4	59	27	59	65	Cluster I	0	14	117	0	59	144	203	347	412	Delay Pasang	-85
Starboard	A	-3		0	1	59	37	59	65	Cluster I	0	14	131	0	59	168	227	395	460	Delay Pasang	-109
Portside	D	7	8	12	13	73	44	73	75	Cluster I	0	14	145	0	73	189	262	451	526	Delay Pasang	-116
Portside	FG	6	7	12	13	80	41	80	80	Cluster I	0	14	159	0	80	200	280	480	560	Delay Pasang	-120
Starboard	E	5	6	12	13	87	30	87	85	Cluster I	0	14	173	0	87	203	290	493	578	Delay Pasang	-116
Portside	B	2	3	9	10	87	37	87	85	Cluster I	0	14	187	220	307	224	311	535	620	MH Support	83
Portside	D	2	3	11	12	101	37	101	95	Cluster I	0	14	201	260	361	238	339	577	672	MH Support	123
Starboard	D	39	40	40	41	45	27	45	55	Cluster II	5	28	234	294	339	261	306	567	622	MH Support	78
Portside	A	43	44	45	46	52	30	52	60	Cluster II	0	14	248	336	388	278	330	608	668	MH Support	110
Portside	B	42	43	44	45	52	37	52	60	Cluster II	0	14	262	364	416	299	351	650	710	MH Support	117
Starboard	D	42	43	44	45	52	41	52	60	Cluster II	0	14	276	392	444	317	369	686	746	MH Support	127
Starboard	E	48	49	50	51	52	41	52	60	Cluster II	0	14	290	412	464	331	383	714	774	MH Support	133
Starboard	E	36	37	39	40	59	27	59	65	Cluster II	0	14	304	480	519	331	390	721	786	MH Support	188
Portside	A	51	52	54	55	59	37	59	65	Cluster II	0	14	318	526	585	355	414	769	834	MH Support	230
Portside	D	39	40	42	43	59	41	59	65	Cluster II	0	14	332	560	619	373	432	805	870	MH Support	246
Starboard	E	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	346	578	637	390	449	839	904	MH Support	247
Portside	F	36	37	39	40	59	44	59	65	Cluster II	0	14	360	620	679	404	463	867	932	MH Support	275
Portside	F	44	45	48	49	66	37	66	70	Cluster II	0	14	374	672	738	411	477	888	958	MH Support	327
Starboard	D	44	45	48	49	66	41	66	70	Cluster II	0	14	388	622	688	429	495	924	994	MH Support	259
Starboard	E	50	51	54	55	66	41	66	70	Cluster II	0	14	402	668	734	443	509	952	1022	MH Support	291
Portside	E	20	21	24	25	66	44	66	70	Cluster II	0	14	416	710	776	460	526	986	1056	MH Support	316
Portside	G	35	36	39	40	66	44	66	70	Cluster II	0	14	430	746	812	474	540	1014	1084	MH Support	338
Portside	G	27	28	32	33	73	44	73	75	Cluster II	0	14	444	774	847	488	561	1049	1124	MH Support	359
Portside	F	48	49	54	55	80	30	80	80	Cluster II	0	14	458	786	866	488	568	1056	1136	MH Support	378
Starboard	B	15	16	21	22	80	32	80	80	Cluster II	0	14	472	834	914	504	584	1088	1168	MH Support	410
Portside	C	45	46	51	52	80	37	80	80	Cluster II	0	14	486	870	950	523	603	1126	1206	MH Support	427
Portside	D	42	43	48	49	80	41	80	80	Cluster II	0	14	500	904	984	541	621	1162	1242	MH Support	443
Starboard	E	36	37	44	45	94	32	94	90	Cluster II	0	14	514	932	1028	546	640	1186	1276	MH Support	480
Starboard	C	36	37	44	45	94	37	94	90	Cluster II	0	14	528	958	1052	565	659	1224	1314	MH Support	487
Portside	D	39	40	48	49	101	27	101	95	Cluster II	0	14	542	994	1095	569	670	1239	1334	MH Support	526
Starboard	A	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	556	1022	1123	600	701	1301	1396	MH Support	523
Portside	F	39	40	48	49	101	44	101	95	Cluster II	0	14	570	1056	1157	614	715	1329	1424	MH Support	543
Starboard	F	65		65	66	38	27	38	50	Cluster III	5	28	603	1084	1122	630	668	1298	1348	MH Support	492
Starboard	A	64		65		45	27	45	55	Cluster III	0	14	617	1124	1169	644	689	1333	1388	MH Support	525
Starboard	A	64		65		45	37	45	55	Cluster III	0	14	631	1136	1181	668	713	1381	1436	MH Support	513
Portside	DE	62	63	64		52	27	52	60	Cluster III	0	14	645	1168	1220	672	724	1396	1456	MH Support	548
Starboard	A	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	659	1206	1258	696	748	1444	1504	MH Support	562
Portside	DE	65		67		52	37	52	60	Cluster III	0	14	673	1242	1294	710	762	1472	1532	MH Support	584
Starboard	D	59	60	61	62	52	41	52	60	Cluster III	0	14	687	1276	1328	728	780	1508	1568	MH Support	600
Portside	E	56	57	59	60	59	30	59	65	Cluster III	0	14	701	1314	1373	731	790	1521	1586	MH Support	642
Portside	B	61	62	64		59	44	59	65	Cluster III	0	14	715	1334	1393	759	818	1577	1642	MH Support	634
Starboard	G	55	56	59	60	66	41	66	70	Cluster III	0	14	729	1396	1462	770	836	1606	1676	MH Support	692





## Penjadwalan Replating 4 Tim KM. Nantai

T replating	2016	Menit	44	Jam	8	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1584	Menit	26,40	Jam	8	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	C	21	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	216	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	Cluster II	0	14	61	0	52	86	138	224	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	Cluster II	0	14	75	0	52	102	154	256	Delay Pasang	-50
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	Cluster II	0	14	89	218	268	118	170	288	MH Support	150
Starboard	E	22	23	25	28	59	25	59	Cluster II	0	14	103	252	311	128	187	316	MH Support	183
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	Cluster II	0	14	117	284	343	142	201	343	MH Support	201
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	Cluster II	0	14	131	316	375	158	217	375	MH Support	217
Starboard	D	22	23	25	28	59	29	59	Cluster II	0	14	145	348	407	174	233	407	MH Support	233
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	Cluster II	0	14	159	390	448	179	245	448	MH Support	267
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	Cluster II	0	14	173	408	474	195	264	474	MH Support	276
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	Cluster II	0	14	187	440	513	212	285	513	MH Support	301
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	Cluster II	0	14	201	472	545	226	299	545	MH Support	319
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	Cluster II	0	14	215	516	589	242	315	589	MH Support	347
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	Cluster II	0	14	229	544	617	258	329	617	MH Support	361
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	Cluster II	0	14	243	588	668	270	350	668	MH Support	398
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	Cluster II	0	14	257	620	707	282	369	707	MH Support	425
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	Cluster II	0	14	271	664	772	300	408	772	MH Support	472
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	Cluster II	0	14	285	692	800	314	422	800	MH Support	486
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	Cluster II	0	14	299	748	863	324	439	863	MH Support	539
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	Cluster II	0	14	313	792	914	333	455	914	MH Support	581
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	Cluster II	0	14	327	872	994	350	472	994	MH Support	644
Starboard	B	64	65	66	67	45	20	45	Cluster III	5	28	360	900	945	380	425	945	MH Support	565
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	Cluster III	0	14	374	968	1020	390	442	1020	MH Support	630
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	Cluster III	0	14	388	1024	1078	413	465	1078	MH Support	663
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	Cluster III	0	14	402	1104	1156	427	479	1156	MH Support	729
Portside	CD	66	67	69	70	59	20	59	Cluster III	0	14	416	1000	1059	438	495	1059	MH Support	623
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	Cluster III	0	14	430	1080	1139	453	512	1139	MH Support	696
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	Cluster III	0	14	444	1136	1195	467	526	1195	MH Support	728
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	Cluster III	0	14	458	1216	1275	481	540	1275	MH Support	794
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	Cluster III	0	14	472	1124	1183	497	556	1183	MH Support	686
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	Cluster III	0	14	486	1204	1263	511	570	1263	MH Support	752
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	Cluster III	0	14	500	1280	1319	527	586	1319	MH Support	792
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	Cluster III	0	14	514	1340	1408	534	600	1408	MH Support	872
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	Cluster III	0	14	528	1248	1314	551	617	1314	MH Support	763
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	Cluster III	0	14	542	1328	1394	565	631	1394	MH Support	829
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	Cluster III	0	14	556	1384	1450	579	645	1450	MH Support	871
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	Cluster III	0	14	570	1476	1542	595	661	1542	MH Support	947
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	Cluster III	0	14	584	1384	1450	611	677	1450	MH Support	839
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	Cluster III	0	14	598	1464	1537	614	687	1537	MH Support	923
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	Cluster III	0	14	612	1520	1593	632	705	1593	MH Support	961
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	Cluster III	0	14	626	1612	1685	649	722	1685	MH Support	1036
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	Cluster III	0	14	640	1520	1593	663	736	1593	MH Support	930
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	Cluster III	0	14	654	1612	1685	679	752	1685	MH Support	1006
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	Cluster III	0	14	668	1668	1741	693	766	1741	MH Support	1048
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	Cluster III	0	14	682	1780	1833	707	780	1833	MH Support	1128
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	Cluster III	0	14	696	1668	1741	723	796	1741	MH Support	1018
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	Cluster III	0	14	710	1780	1833	737	810	1833	MH Support	1096
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	Cluster III	0	14	724	1816	1896	744	824	1896	MH Support	1152
Portside	A	82	83	88	89	80	27	80	Cluster III	0	14	738	1908	1968	765	845	1968	MH Support	1223
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	Cluster III	0	14	752	1816	1903	777	864	1903	MH Support	1126
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	Cluster III	0	14	766	1908	1995	793	880	1995	MH Support	1202
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	Cluster III	0	14	780	1978	2063	807	894	2063	MH Support	1256
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	Cluster III	0	14	794	2068	2169	819	920	2169	MH Support	1350
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	Cluster III	0	14	808	1988	2096	831	939	2096	MH Support	1265
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	Cluster III	0	14	822	2080	2195	842	957	2195	MH Support	1353
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	Cluster III	0	14	836	2148	2263	856	971	2263	MH Support	1407
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	Cluster III	0	14	850	2264	2379	873	988	2379	MH Support	1506
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	Cluster III	0	14	864	2198	2311	891	1006	2311	MH Support	1420
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	Cluster IV	5	28	897	2300	2345	917	962	2345	MH Support	1428
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	Cluster IV	0	14	911	2368	2413	931	976	2413	MH Support	1482
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	Cluster IV	0	14	925	2484	2529	945	990	2529	MH Support	1584
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	Cluster IV	0	14	939	2416	2468	962	1014	2468	MH Support	1506
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	Cluster IV	0	14	953	2400	2452	976	1028	2452	MH Support	1476
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	Cluster IV	0	14	967	2468	2541	996	1089	2541	MH Support	1545



# Penjadwalan Replating 5 Tim KM. Nantai

T replating	2194	Menit	37	Jam	7	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1188	Menit	19,30	Jam	4	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi	Blai	Lajur	Geding Awal		Geding Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	161	216	Delay Pasang	-13	
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	252	Delay Pasang	-18	
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	81	0	52	86	138	224	284	Delay Pasang	-34	
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	0	52	102	154	256	316	Delay Pasang	-50	
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	0	52	118	170	288	348	Delay Pasang	-66	
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0	14	103	216	275	128	187	315	380	MH Support	147	
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	252	311	142	201	343	408	MH Support	169	
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	284	343	158	217	375	440	MH Support	185	
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	316	375	174	233	407	472	MH Support	201	
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	348	414	179	245	424	494	MH Support	235	
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	380	446	198	284	462	532	MH Support	248	
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	408	481	212	285	497	572	MH Support	269	
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	440	513	226	299	525	600	MH Support	287	
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	472	545	242	315	557	632	MH Support	303	
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	494	567	256	329	585	660	MH Support	311	
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	532	612	270	350	620	700	MH Support	342	
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	572	659	282	369	659	744	MH Support	377	
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	600	708	300	408	708	808	MH Support	408	
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	632	740	314	422	740	840	MH Support	426	
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	660	775	324	439	775	880	MH Support	451	
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	700	822	333	455	822	932	MH Support	489	
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	744	866	350	472	866	976	MH Support	516	
Starboard	B	64		65		45	20	45	55	Cluster III	5	28	360	808	863	380	425	853	908	MH Support	473	
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	840	892	390	442	892	952	MH Support	502	
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	880	932	413	465	932	992	MH Support	519	
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	932	984	427	479	984	1044	MH Support	557	
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	976	1035	436	495	1035	1100	MH Support	599	
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	908	967	453	512	967	1032	MH Support	514	
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	952	1011	467	526	1011	1076	MH Support	544	
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	992	1051	481	540	1051	1116	MH Support	570	
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	1044	1103	497	556	1103	1168	MH Support	606	
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	1100	1159	511	570	1159	1224	MH Support	648	
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0	14	500	1032	1091	527	586	1113	1178	MH Support	584	
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	1076	1142	534	600	1142	1212	MH Support	608	
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	1116	1182	551	617	1182	1252	MH Support	631	
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	1168	1234	565	631	1234	1304	MH Support	669	
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	1224	1290	579	645	1290	1360	MH Support	711	
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	1178	1244	595	661	1256	1326	MH Support	649	
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	1212	1278	611	677	1286	1356	MH Support	667	
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	1252	1325	614	687	1325	1400	MH Support	711	
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1304	1377	632	705	1377	1452	MH Support	745	
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	1360	1433	649	722	1433	1508	MH Support	784	
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	1326	1399	663	736	1399	1474	MH Support	736	
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	1358	1431	679	752	1431	1506	MH Support	752	
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	1400	1473	693	766	1473	1548	MH Support	780	
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0	14	682	1452	1525	707	780	1525	1600	MH Support	818	
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	1508	1581	723	796	1581	1656	MH Support	858	
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	1474	1547	737	810	1547	1622	MH Support	810	
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	1506	1586	744	824	1586	1666	MH Support	842	
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	1548	1628	765	845	1628	1708	MH Support	863	
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	1600	1687	777	864	1687	1772	MH Support	910	
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	1656	1743	793	880	1743	1828	MH Support	950	
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	1622	1709	807	894	1709	1794	MH Support	902	
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	1666	1767	819	920	1767	1862	MH Support	948	
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	1708	1816	831	939	1816	1916	MH Support	985	
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	1772	1887	842	957	1887	1992	MH Support	1045	
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	1828	1943	856	971	1943	2048	MH Support	1087	
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	1794	1909	873	988	1909	2014	MH Support	1036	
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	1862	1977	891	1008	1977	2082	MH Support	1086	
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	1916	1981	917	982	1981	2016	MH Support	1044	
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	1992	2037	931	976	2037	2092	MH Support	1106	
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	2048	2093	945	990	2093	2148	MH Support	1148	
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	2014	2066	962	1014	2066	2126	MH Support	1104	
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	2082	2134	976	1028	2134	2194	MH Support	1158	
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0	14	967	2016	2089	998	1069	2089	2164	MH Support	1093	



## Penjadwalan Replating 6 Tim KM. Nantai

T replating	2164	Menit	36	Jam	6	Hari	Nilai Ketersediaan										1083	Menit	18,06	Jam	4	Hari	
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan				
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5 28	33	0	45	58	103	161	216	Delay Pasang	-13			
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0 14	47	0	52	70	122	192	252	Delay Pasang	-18			
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0 14	61	0	52	66	138	224	284	Delay Pasang	-34			
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0 14	75	0	52	102	154	256	316	Delay Pasang	-50			
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0 14	89	0	52	118	170	288	348	Delay Pasang	-66			
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0 14	103	0	59	128	187	315	380	Delay Pasang	-69			
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0 14	117	218	275	142	201	343	408	MH Support	133			
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0 14	131	252	311	158	217	375	440	MH Support	153			
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0 14	145	284	343	174	233	407	472	MH Support	169			
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0 14	159	316	382	179	245	424	494	MH Support	203			
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0 14	173	348	414	198	264	462	532	MH Support	216			
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0 14	187	380	453	212	285	497	572	MH Support	241			
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0 14	201	408	481	226	299	525	600	MH Support	255			
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0 14	215	440	513	242	315	557	632	MH Support	271			
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0 14	229	472	545	256	329	585	660	MH Support	289			
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0 14	243	494	574	270	350	620	700	MH Support	304			
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0 14	257	532	619	282	369	651	736	MH Support	337			
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0 14	271	572	680	300	408	706	808	MH Support	380			
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0 14	285	600	708	314	422	736	836	MH Support	394			
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0 14	299	632	747	324	439	763	868	MH Support	423			
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0 14	313	660	782	333	455	788	898	MH Support	449			
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0 14	327	700	822	350	472	822	932	MH Support	472			
Starboard	B	64	65	65	66	45	20	45	55	Cluster III	5 28	360	736	781	380	425	805	860	MH Support	401			
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0 14	374	808	880	390	442	860	920	MH Support	470			
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0 14	388	836	888	413	465	888	948	MH Support	475			
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0 14	402	868	920	427	479	920	980	MH Support	493			
Portside	CD	66	67	69	70	59	20	59	65	Cluster III	0 14	416	898	957	436	495	957	1022	MH Support	521			
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0 14	430	932	991	453	512	991	1056	MH Support	538			
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0 14	444	860	919	467	526	993	1058	MH Support	452			
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0 14	458	920	979	481	540	1021	1086	MH Support	498			
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0 14	472	948	1007	497	556	1053	1118	MH Support	510			
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0 14	486	980	1039	511	570	1081	1146	MH Support	528			
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0 14	500	1022	1081	527	586	1113	1178	MH Support	554			
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0 14	514	1056	1122	534	600	1134	1204	MH Support	568			
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0 14	528	1088	1154	551	617	1168	1238	MH Support	573			
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0 14	542	1088	1152	565	631	1196	1266	MH Support	587			
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0 14	556	1118	1184	579	645	1224	1294	MH Support	605			
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0 14	570	1148	1212	595	661	1256	1326	MH Support	617			
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0 14	584	1178	1244	611	677	1288	1358	MH Support	633			
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0 14	598	1204	1277	614	687	1301	1376	MH Support	663			
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0 14	612	1238	1311	632	705	1337	1412	MH Support	679			
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0 14	626	1266	1339	649	722	1371	1446	MH Support	690			
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0 14	640	1294	1367	663	736	1399	1474	MH Support	704			
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0 14	654	1326	1399	679	752	1431	1506	MH Support	720			
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0 14	668	1358	1431	693	766	1459	1534	MH Support	738			
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0 14	682	1378	1449	707	780	1487	1562	MH Support	742			
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0 14	696	1412	1486	723	796	1519	1594	MH Support	762			
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0 14	710	1446	1519	737	810	1547	1622	MH Support	782			
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0 14	724	1474	1554	744	824	1568	1648	MH Support	810			
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0 14	738	1506	1586	765	845	1610	1690	MH Support	821			
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0 14	752	1534	1621	777	864	1641	1728	MH Support	844			
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0 14	766	1562	1649	793	880	1673	1758	MH Support	856			
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0 14	780	1594	1681	807	894	1701	1786	MH Support	874			
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0 14	794	1622	1723	819	920	1739	1834	MH Support	904			
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0 14	808	1648	1756	831	939	1770	1870	MH Support	925			
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0 14	822	1690	1805	842	957	1805	1910	MH Support	963			
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0 14	836	1726	1841	856	971	1841	1946	MH Support	985			
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0 14	850	1758	1873	873	988	1873	1978	MH Support	1000			
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0 14	864	1786	1901	891	1006	1901	2006	MH Support	1010			
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5 28	897	1834	1879	917	982	1879	1934	MH Support	962			
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0 14	911	1870	1915	931	976	1915	1970	MH Support	984			
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0 14	925	1910	1955	945	990	1955	2010	MH Support	1010			
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0 14	939	1946	1998	962	1014	1998	2058	MH Support	1036			
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0 14	953	1978	2030	976	1028	2030	2090	MH Support	1054			
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0 14	967	2006	2079	996	1069	2079	2154	MH Support	1083			



# Penjadwalan Replanting 7 Tim KM. Nantai

T replating	2140	Menit	36	Jam	6	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1043	Menit	17,38	Jam	3	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi	Lajur	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terakhir	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan	
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	161	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	61	0	52	68	138	224	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	0	52	102	154	256	Delay Pasang	-50
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	0	52	118	170	288	Delay Pasang	-66
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0	14	103	0	59	128	187	315	Delay Pasang	-69
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	0	59	142	201	343	Delay Pasang	-83
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	216	275	158	217	375	MH Support	117
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	252	311	174	233	407	MH Support	137
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	284	350	179	245	424	MH Support	171
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	316	382	198	264	462	MH Support	184
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	348	421	212	285	497	MH Support	209
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	380	453	226	299	525	MH Support	227
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	408	481	242	315	557	MH Support	239
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	440	513	256	329	585	MH Support	257
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	472	552	270	350	620	MH Support	282
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	494	581	282	369	651	MH Support	299
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	532	640	300	408	708	MH Support	340
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	572	680	314	422	736	MH Support	366
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	600	715	324	439	783	MH Support	391
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	632	754	333	455	788	MH Support	421
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	660	782	350	472	822	MH Support	432
Starboard	B	84	85	85	86	45	20	45	55	Cluster III	5	28	360	700	745	380	425	805	MH Support	385
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	736	788	390	442	832	MH Support	398
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	808	860	413	465	878	MH Support	447
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	836	888	427	479	908	MH Support	481
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	868	927	436	495	931	MH Support	491
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	898	957	453	512	965	MH Support	504
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	932	991	467	528	993	MH Support	524
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	960	1019	481	540	1021	MH Support	538
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	992	1051	497	558	1053	MH Support	454
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	1024	1083	511	570	1081	MH Support	486
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0	14	500	1056	1115	527	586	1113	MH Support	498
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	1096	1162	534	600	1134	MH Support	528
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	1130	1196	551	617	1168	MH Support	545
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	1168	1224	565	631	1196	MH Support	559
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	1196	1252	579	645	1224	MH Support	573
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	1218	1284	595	661	1256	MH Support	589
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	1248	1312	611	677	1288	MH Support	601
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	1278	1341	614	687	1301	MH Support	637
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1304	1367	632	705	1337	MH Support	645
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	1336	1399	649	722	1371	MH Support	662
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	1368	1431	663	738	1399	MH Support	678
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	1394	1457	679	752	1431	MH Support	688
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	1426	1489	693	768	1459	MH Support	708
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0	14	682	1458	1521	707	780	1487	MH Support	724
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	1486	1549	723	796	1519	MH Support	728
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	1512	1575	737	810	1547	MH Support	748
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	1544	1607	744	824	1568	MH Support	782
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	1574	1637	765	845	1610	MH Support	789
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	1606	1669	777	864	1641	MH Support	816
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	1634	1697	793	880	1673	MH Support	828
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	1662	1725	807	894	1701	MH Support	842
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	1694	1757	819	920	1739	MH Support	878
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	1722	1785	831	939	1770	MH Support	899
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	1754	1817	842	957	1799	MH Support	921
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	1786	1849	856	971	1827	MH Support	949
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	1818	1881	873	988	1861	MH Support	968
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	1850	1913	891	1006	1897	MH Support	982
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	1788	1831	917	962	1879	MH Support	914
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	1824	1879	931	976	1907	MH Support	948
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	1856	1913	945	990	1935	MH Support	970
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	1894	1956	962	1014	1976	MH Support	994
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	1922	1984	976	1026	2004	MH Support	1008
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0	14	967	1958	2039	996	1069	2065	MH Support	1043



## Penjadwalan Replating 8 Tim KM. Nantai

T replating	2140	Menit	36	Jam	8	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1000	Menit	16,82	Jam	3	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Laju r	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan		
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	161	216	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	252	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	61	0	52	66	138	224	284	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	0	52	102	164	256	316	Delay Pasang	-50
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	0	52	118	170	288	348	Delay Pasang	-66
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0	14	103	0	59	128	187	315	380	Delay Pasang	-69
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	0	59	142	201	343	408	Delay Pasang	-83
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	0	59	158	217	375	440	Delay Pasang	-99
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	216	276	174	233	407	472	MH Support	101
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	252	318	179	245	424	494	MH Support	139
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	284	350	198	264	462	532	MH Support	162
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	316	389	212	285	497	572	MH Support	177
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	348	421	226	299	525	600	MH Support	195
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	380	453	242	315	557	632	MH Support	211
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	408	481	256	329	585	660	MH Support	226
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	440	520	270	350	620	700	MH Support	250
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	472	559	282	369	651	736	MH Support	277
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	494	602	300	408	708	808	MH Support	302
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	532	640	314	422	736	836	MH Support	326
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	572	687	324	439	763	868	MH Support	363
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	600	722	333	455	788	898	MH Support	389
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	632	764	350	472	822	932	MH Support	404
Starboard	B	64		65		45	20	45	55	Cluster III	5	28	360	680	705	380	425	805	860	MH Support	325
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	700	752	390	442	832	892	MH Support	362
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	736	788	413	465	878	938	MH Support	375
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	808	860	427	479	906	966	MH Support	433
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	836	895	436	495	931	996	MH Support	459
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	868	927	453	512	965	1030	MH Support	474
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	898	957	467	526	993	1058	MH Support	490
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	932	991	481	540	1021	1086	MH Support	510
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	880	919	497	556	1053	1118	MH Support	422
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	892	951	511	570	1081	1146	MH Support	440
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	66	Cluster III	0	14	500	936	997	527	586	1113	1178	MH Support	470
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	986	1032	534	600	1134	1204	MH Support	498
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	996	1062	551	617	1168	1238	MH Support	511
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	1030	1096	565	631	1196	1266	MH Support	531
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	1058	1124	579	645	1224	1294	MH Support	545
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	1086	1152	595	661	1256	1326	MH Support	557
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	1116	1184	611	677	1288	1358	MH Support	573
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	1146	1219	614	687	1301	1376	MH Support	605
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1178	1251	632	705	1337	1412	MH Support	619
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	1204	1277	649	722	1371	1446	MH Support	628
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	1238	1311	663	736	1399	1474	MH Support	648
Starboard	B	86	87	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	1266	1339	679	752	1431	1506	MH Support	660
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	1294	1367	693	766	1459	1534	MH Support	674
Portside	C	78	79	83	84	73	26	73	75	Cluster III	0	14	682	1326	1399	707	780	1487	1562	MH Support	692
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	1358	1431	723	796	1519	1594	MH Support	708
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	1378	1449	737	810	1547	1622	MH Support	712
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	1412	1482	744	824	1568	1648	MH Support	748
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	1446	1526	765	845	1610	1690	MH Support	781
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	1474	1561	777	864	1641	1726	MH Support	784
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	1506	1593	793	880	1673	1758	MH Support	800
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	1534	1621	807	894	1701	1786	MH Support	814
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	1562	1663	819	920	1739	1834	MH Support	844
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	1594	1702	831	939	1770	1870	MH Support	871
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	1622	1737	842	957	1799	1904	MH Support	895
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	1648	1763	866	971	1827	1932	MH Support	907
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	1690	1806	873	988	1861	1966	MH Support	932
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	1728	1841	891	1006	1897	2002	MH Support	950
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	1758	1803	917	962	1879	1934	MH Support	886
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	1786	1831	931	976	1907	1962	MH Support	900
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	1834	1879	945	990	1935	1990	MH Support	934
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	1870	1922	962	1014	1976	2036	MH Support	960
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	1904	1956	976	1028	2004	2064	MH Support	980
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0	14	967	1932	2005	996	1069	2065	2140	MH Support	1009



## Penjadwalan Replating 9 Tim KM. Nantai

T replating		2140	Menit	36	Jam	6	Hari	Nilai Keteraedian					981	Menit	16,36	Jam	3	Hari		
Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Keteraedian	
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	161	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	61	0	52	86	138	224	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	0	52	102	154	256	Delay Pasang	-50
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	0	52	118	170	288	Delay Pasang	-66
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	65	Cluster II	0	14	103	0	59	128	187	315	Delay Pasang	-69
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	0	59	142	201	343	Delay Pasang	-83
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	0	59	158	217	375	Delay Pasang	-99
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	0	59	174	233	407	Delay Pasang	-115
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	216	282	179	245	424	MH Support	103
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	252	318	196	264	462	MH Support	120
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	284	357	212	285	497	MH Support	145
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	316	389	228	299	525	MH Support	163
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	348	421	242	315	557	MH Support	179
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	380	453	258	329	585	MH Support	197
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	408	488	270	350	620	MH Support	215
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	440	527	282	369	651	MH Support	245
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	472	580	300	408	708	MH Support	280
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	494	602	314	422	736	MH Support	288
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	532	647	324	439	783	MH Support	323
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	572	694	333	455	788	MH Support	361
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	600	722	350	472	822	MH Support	372
Starboard	B	84	85	85	86	125	20	125	110	Cluster III	5	28	360	632	777	380	425	805	MH Support	297
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	660	712	390	442	832	MH Support	322
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	700	752	413	465	878	MH Support	339
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	736	788	427	479	906	MH Support	361
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	808	867	436	495	931	MH Support	431
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	836	895	453	512	965	MH Support	442
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	868	927	467	526	993	MH Support	460
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	898	957	481	540	1021	MH Support	478
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	932	991	497	556	1053	MH Support	494
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	960	919	511	570	1081	MH Support	408
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0	14	500	992	951	527	586	1113	MH Support	424
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	938	1004	534	600	1134	MH Support	470
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	966	1032	551	617	1168	MH Support	481
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	996	1062	565	631	1196	MH Support	497
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	1030	1096	579	645	1224	MH Support	517
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	1068	1124	595	661	1256	MH Support	529
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	1086	1152	611	677	1288	MH Support	541
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	1118	1191	614	687	1301	MH Support	577
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1146	1219	632	705	1337	MH Support	587
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	1178	1251	649	722	1371	MH Support	602
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	1204	1277	663	736	1399	MH Support	614
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	1238	1311	679	752	1431	MH Support	632
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	1266	1339	693	766	1459	MH Support	646
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0	14	682	1294	1367	707	780	1487	MH Support	660
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	1326	1399	723	796	1519	MH Support	676
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	1358	1431	737	810	1547	MH Support	694
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	1376	1456	744	824	1568	MH Support	712
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	1412	1492	765	845	1610	MH Support	727
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	1446	1533	777	864	1641	MH Support	756
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	1474	1561	793	880	1673	MH Support	768
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	1506	1593	807	894	1701	MH Support	786
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	1534	1635	819	920	1739	MH Support	816
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	1562	1670	831	939	1770	MH Support	839
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	1594	1709	842	957	1799	MH Support	867
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	1622	1737	856	971	1827	MH Support	881
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	1648	1763	873	988	1861	MH Support	890
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	1690	1805	891	1008	1897	MH Support	914
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	1726	1771	917	962	1879	MH Support	854
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	1758	1803	931	976	1907	MH Support	872
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	1786	1831	945	990	1935	MH Support	886
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	1834	1886	962	1014	1976	MH Support	924
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	1870	1922	976	1028	2004	MH Support	946
Portside	B	95	96	100	101	73	28	73	75	Cluster IV	0	14	967	1904	1977	996	1069	2085	MH Support	981



# Penjadwalan Replating 11 Tim KM. Nantai

T replating	2065	Menit	35	Jam	6	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	700	Menit	11,87	Jam	2	Hari
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sial	Lajur	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan		
Starboard	C	21	22	22	23	45	25	45	55	Cluster II	5	28	33	0	45	58	103	181	218	Delay Pasang	-13
Portside	C	18	19	20	21	52	23	52	60	Cluster II	0	14	47	0	52	70	122	192	252	Delay Pasang	-18
Portside	B	16	17	18	19	52	25	52	60	Cluster II	0	14	61	0	52	86	138	224	284	Delay Pasang	-34
Portside	CD	28	29	30	31	52	27	52	60	Cluster II	0	14	75	0	52	102	154	256	316	Delay Pasang	-50
Portside	D	28	29	30	31	52	29	52	60	Cluster II	0	14	89	0	52	118	170	288	348	Delay Pasang	-66
Starboard	E	22	23	25	26	59	25	59	66	Cluster II	0	14	103	0	59	128	187	315	380	Delay Pasang	-69
Portside	CD	31	32	34	35	59	25	59	65	Cluster II	0	14	117	0	59	142	201	343	408	Delay Pasang	-83
Portside	CD	45	46	48	49	59	27	59	65	Cluster II	0	14	131	0	59	158	217	375	440	Delay Pasang	-99
Starboard	D	22	23	25	26	59	29	59	65	Cluster II	0	14	145	0	59	174	233	407	472	Delay Pasang	-115
Starboard	E	46	47	50	51	66	20	66	70	Cluster II	0	14	159	0	66	179	245	424	494	Delay Pasang	-113
Portside	A	27	28	31	32	66	25	66	70	Cluster II	0	14	173	0	66	198	264	462	532	Delay Pasang	-132
Starboard	CD	25	26	30	31	73	25	73	75	Cluster II	0	14	187	161	234	212	285	497	572	MH Support	22
Portside	C	22	23	27	28	73	25	73	75	Cluster II	0	14	201	192	265	226	299	525	600	MH Support	39
Starboard	CD	46	47	51	52	73	27	73	75	Cluster II	0	14	215	224	297	242	315	557	632	MH Support	55
Portside	D	23	24	28	29	73	27	73	75	Cluster II	0	14	229	256	329	256	329	585	660	MH Support	73
Starboard	D	30	31	36	37	80	27	80	80	Cluster II	0	14	243	288	368	270	350	620	700	MH Support	98
Portside	D	34	35	41	42	87	25	87	85	Cluster II	0	14	257	315	402	282	369	651	736	MH Support	120
Starboard	C	20	21	30	31	108	29	108	100	Cluster II	0	14	271	343	451	300	408	708	808	MH Support	151
Portside	E	18	19	28	29	108	29	108	100	Cluster II	0	14	285	375	483	314	422	736	836	MH Support	169
Portside	E	41	42	52	53	115	25	115	105	Cluster II	0	14	299	407	522	324	439	763	868	MH Support	198
Portside	C	40	41	52	53	122	20	122	110	Cluster II	0	14	313	424	546	333	455	788	898	MH Support	213
Portside	A	40	41	52	53	122	23	122	110	Cluster II	0	14	327	462	584	350	472	822	932	MH Support	234
Starboard	B	64	65	65	66	45	20	45	55	Cluster III	5	28	360	497	542	380	425	805	860	MH Support	162
Portside	A	75	76	77	78	52	16	52	60	Cluster III	0	14	374	525	577	390	442	832	892	MH Support	187
Starboard	Keel	58	59	60	61	52	25	52	60	Cluster III	0	14	388	557	609	413	465	878	938	MH Support	196
Starboard	C	94	95	96	97	52	25	52	60	Cluster III	0	14	402	585	637	427	479	906	966	MH Support	210
Portside	CD	86	87	89	90	59	20	59	65	Cluster III	0	14	416	620	679	436	495	931	996	MH Support	243
Starboard	A	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	430	651	710	453	512	965	1030	MH Support	267
Portside	B	89	90	92	93	59	23	59	65	Cluster III	0	14	444	708	767	467	526	993	1058	MH Support	300
Portside	B	92	93	95	96	59	23	59	65	Cluster III	0	14	458	736	795	481	540	1021	1086	MH Support	314
Portside	B	58	59	61	62	59	25	59	65	Cluster III	0	14	472	763	822	497	556	1053	1118	MH Support	325
Portside	C	92	93	95	96	59	25	59	65	Cluster III	0	14	486	788	847	511	570	1081	1146	MH Support	336
Starboard	C	66	67	69	70	59	27	59	65	Cluster III	0	14	500	822	881	527	586	1113	1178	MH Support	354
Starboard	D	83	84	87	88	66	20	66	70	Cluster III	0	14	514	805	871	534	600	1134	1204	MH Support	337
Starboard	A	88	89	92	93	66	23	66	70	Cluster III	0	14	528	832	898	551	617	1168	1238	MH Support	347
Portside	B	59	60	63	64	66	23	66	70	Cluster III	0	14	542	878	944	565	631	1196	1266	MH Support	379
Portside	B	79	80	83	84	66	23	66	70	Cluster III	0	14	556	906	972	579	645	1224	1294	MH Support	393
Starboard	B	88	89	92	93	66	25	66	70	Cluster III	0	14	570	931	997	595	661	1256	1326	MH Support	402
Portside	C	73	74	77	78	66	27	66	70	Cluster III	0	14	584	965	1031	611	677	1288	1358	MH Support	420
Portside	D	85	86	90	91	73	16	73	75	Cluster III	0	14	598	993	1066	614	687	1301	1376	MH Support	452
Portside	Keel	81	82	86	87	73	20	73	75	Cluster III	0	14	612	1021	1094	632	705	1337	1412	MH Support	462
Starboard	A	83	84	88	89	73	23	73	75	Cluster III	0	14	626	1053	1126	649	722	1371	1446	MH Support	477
Portside	B	74	75	79	80	73	23	73	75	Cluster III	0	14	640	1081	1154	663	736	1399	1474	MH Support	491
Starboard	B	66	67	71	72	73	25	73	75	Cluster III	0	14	654	1113	1186	679	752	1431	1506	MH Support	507
Starboard	C	83	84	88	89	73	25	73	75	Cluster III	0	14	668	1134	1207	693	766	1459	1534	MH Support	514
Portside	C	78	79	83	84	73	25	73	75	Cluster III	0	14	682	1168	1241	707	780	1487	1562	MH Support	534
Portside	C	73	74	78	79	73	27	73	75	Cluster III	0	14	696	1196	1269	723	796	1519	1594	MH Support	548
Portside	D	68	69	73	74	73	27	73	75	Cluster III	0	14	710	1224	1297	737	810	1547	1622	MH Support	560
Starboard	D	55	56	61	62	80	20	80	80	Cluster III	0	14	724	1256	1336	744	824	1568	1648	MH Support	592
Portside	A	62	63	68	69	80	27	80	80	Cluster III	0	14	738	1288	1368	765	845	1610	1690	MH Support	603
Starboard	D	76	77	83	84	87	25	87	85	Cluster III	0	14	752	1301	1388	777	854	1641	1726	MH Support	611
Starboard	C	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	766	1337	1424	793	880	1673	1758	MH Support	631
Starboard	D	76	77	83	84	87	27	87	85	Cluster III	0	14	780	1371	1458	807	894	1701	1786	MH Support	651
Portside	D	83	84	92	93	101	25	101	95	Cluster III	0	14	794	1399	1500	819	920	1739	1834	MH Support	681
Starboard	C	65	66	75	76	108	23	108	100	Cluster III	0	14	808	1431	1539	831	939	1770	1870	MH Support	708
Starboard	B	72	73	83	84	115	20	115	105	Cluster III	0	14	822	1459	1574	842	957	1799	1904	MH Support	732
Portside	A	70	71	81	82	115	20	115	105	Cluster III	0	14	836	1487	1602	856	971	1827	1932	MH Support	748
Portside	A	63	64	74	75	115	23	115	105	Cluster III	0	14	850	1519	1634	873	988	1861	1966	MH Support	761
Portside	B	62	63	73	74	115	27	115	105	Cluster III	0	14	864	1547	1662	891	1006	1897	2002	MH Support	771
Starboard	D	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	5	28	897	1568	1613	917	982	1879	1934	MH Support	696
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	911	1610	1655	931	976	1907	1962	MH Support	724
Portside	A	96	97	97	98	45	20	45	55	Cluster IV	0	14	925	1641	1686	945	990	1935	1990	MH Support	741
Starboard	A	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	939	1673	1726	962	1014	1976	2036	MH Support	763
Portside	B	95	96	97	98	52	23	52	60	Cluster IV	0	14	953	1701	1763	976	1028	2004	2064	MH Support	777
Portside	B	95	96	100	101	73	29	73	75	Cluster IV	0	14	967	1739	1812	996	1069	2065	2140	MH Support	816



## Penjadwalan Replating 4 Tim KM Subali I

T replating	2429	Menit	41	Jam	7	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1627	Menit	27,12	Jam	5	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terklirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	257	316	117	176	316	426	MH Support	199
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	285	351	131	197	351	471	MH Support	220
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	347	427	137	217	427	567	MH Support	290
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	375	455	151	231	455	595	MH Support	304
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	426	506	170	250	506	646	MH Support	336
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	471	551	184	264	551	691	MH Support	367
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	567	647	201	281	647	787	MH Support	446
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	595	682	215	302	682	832	MH Support	467
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	646	733	229	316	733	883	MH Support	504
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	691	778	243	330	778	928	MH Support	535
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	787	874	257	344	874	1024	MH Support	617
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	832	919	271	358	919	1069	MH Support	648
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	883	970	285	372	970	1120	MH Support	685
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	928	1015	299	386	1015	1165	MH Support	716
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	1024	1132	313	421	1132	1312	MH Support	819
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	1069	1121	346	398	1121	1221	MH Support	775
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	1120	1172	360	412	1172	1272	MH Support	812
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	1165	1224	374	433	1224	1334	MH Support	850
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	1312	1371	388	447	1371	1481	MH Support	983
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	1221	1280	402	461	1280	1390	MH Support	878
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	1272	1331	416	475	1331	1441	MH Support	915
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	1334	1400	422	488	1400	1520	MH Support	978
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	1481	1547	436	502	1547	1667	MH Support	1111
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	1390	1456	455	521	1456	1576	MH Support	1001
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	1441	1507	469	535	1507	1627	MH Support	1038
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	1520	1593	486	559	1593	1723	MH Support	1107
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	1667	1747	494	574	1747	1887	MH Support	1253
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	1576	1656	514	594	1656	1796	MH Support	1142
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	1627	1714	528	615	1714	1864	MH Support	1186
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	1723	1810	542	629	1810	1960	MH Support	1268
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1887	1974	556	643	1974	2124	MH Support	1418
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1796	1890	570	664	1890	2050	MH Support	1320
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1864	1958	584	678	1958	2118	MH Support	1374
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1960	2054	598	692	2054	2214	MH Support	1456
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	2124	2239	612	727	2239	2429	MH Support	1627
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	2050	2095	639	684	2095	2185	MH Support	1456



## Penjadwalan Replating 5 Tim KM Subali I

T replating	2017	Menit	34	Jam	6	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	1215	Menit	20,25	Jam	4	Hari
--------------------	------	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	257	323	131	197	328	448	MH Support	192
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	285	365	137	217	365	505	MH Support	228
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	347	427	151	231	427	567	MH Support	276
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	375	455	170	250	455	595	MH Support	285
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	403	483	184	264	483	623	MH Support	299
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	448	528	201	281	528	668	MH Support	327
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	505	592	215	302	592	742	MH Support	377
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	567	654	229	316	654	804	MH Support	425
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	595	682	243	330	682	832	MH Support	439
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	623	710	257	344	710	860	MH Support	453
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	668	755	271	358	755	905	MH Support	484
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	742	829	285	372	829	979	MH Support	544
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	804	891	299	386	891	1041	MH Support	592
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	832	940	313	421	940	1120	MH Support	627
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	860	912	346	398	912	1012	MH Support	566
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	905	957	360	412	957	1057	MH Support	597
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	979	1038	374	433	1038	1148	MH Support	664
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	1041	1100	388	447	1100	1210	MH Support	712
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	1120	1179	402	461	1179	1289	MH Support	777
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	1012	1071	416	475	1071	1181	MH Support	655
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	1057	1123	422	488	1123	1243	MH Support	701
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	1148	1214	436	502	1214	1334	MH Support	778
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	1210	1276	455	521	1276	1396	MH Support	821
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	1289	1355	469	535	1355	1475	MH Support	886
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	1181	1254	486	559	1254	1384	MH Support	768
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	1243	1323	494	574	1323	1463	MH Support	829
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	1334	1414	514	594	1414	1554	MH Support	900
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	1396	1483	528	615	1483	1633	MH Support	955
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	1475	1562	542	629	1562	1712	MH Support	1020
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1384	1471	556	643	1471	1621	MH Support	915
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1463	1557	570	664	1557	1717	MH Support	987
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1554	1648	584	678	1648	1808	MH Support	1064
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1633	1727	598	692	1727	1887	MH Support	1129
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	1712	1827	612	727	1827	2017	MH Support	1215
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	1621	1666	639	684	1666	1756	MH Support	1027



Penjadwalan *Replating* 7 Tim KM Subali I

T replating	1684	Menit	29	Jam	5	Harl
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	918	Menit	15,30	Jam	3	Harl
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	0	66	131	197	328	448	Delay Pasang	-65
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	257	337	137	217	354	494	MH Support	200
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	285	365	151	231	382	522	MH Support	214
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	347	427	170	250	427	567	MH Support	257
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	375	455	184	264	455	595	MH Support	271
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	403	483	201	281	483	623	MH Support	282
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	448	535	215	302	535	685	MH Support	320
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	494	581	229	316	581	731	MH Support	352
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	522	609	243	330	609	759	MH Support	366
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	567	654	257	344	654	804	MH Support	397
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	595	682	271	358	682	832	MH Support	411
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	623	710	285	372	710	860	MH Support	425
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	685	772	299	386	772	922	MH Support	473
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	731	839	313	421	839	1019	MH Support	526
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	759	811	346	398	811	911	MH Support	465
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	804	856	360	412	856	956	MH Support	496
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	832	891	374	433	891	1001	MH Support	517
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	860	919	388	447	919	1029	MH Support	531
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	922	981	402	461	981	1091	MH Support	579
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	1019	1078	416	475	1078	1188	MH Support	662
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	911	977	422	488	977	1097	MH Support	555
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	956	1022	436	502	1022	1142	MH Support	586
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	1001	1067	455	521	1067	1187	MH Support	612
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	1029	1095	469	535	1095	1215	MH Support	626
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	1091	1164	486	559	1164	1294	MH Support	678
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	1188	1268	494	574	1268	1408	MH Support	774
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	1097	1177	514	594	1177	1317	MH Support	663
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	1142	1229	528	615	1229	1379	MH Support	701
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	1187	1274	542	629	1274	1424	MH Support	732
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1215	1302	556	643	1302	1452	MH Support	746
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1294	1388	570	664	1388	1548	MH Support	818
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1408	1502	584	678	1502	1662	MH Support	918
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1317	1411	598	692	1411	1571	MH Support	813
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	1379	1494	612	727	1494	1684	MH Support	882
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	1424	1469	639	684	1469	1559	MH Support	830



## Penjadwalan Replating 8 Tim KM Subali I

T replating	1529	Menit	26	Jam	5	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	711	Menit	11,85	Jam	2	Hari
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	0	66	131	197	328	448	Delay Pasang	-65
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	0	80	137	217	354	494	Delay Pasang	-57
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	0	80	151	231	382	522	Delay Pasang	-71
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	257	337	170	250	420	560	MH Support	167
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	285	365	184	264	448	588	MH Support	181
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	347	427	201	281	482	622	MH Support	226
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	375	462	215	302	517	667	MH Support	247
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	403	490	229	316	545	695	MH Support	261
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	448	535	243	330	573	723	MH Support	292
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	494	581	257	344	601	751	MH Support	324
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	522	609	271	358	629	779	MH Support	338
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	560	647	285	372	657	807	MH Support	362
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	588	675	299	386	685	835	MH Support	376
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	622	730	313	421	734	914	MH Support	417
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	667	719	346	398	744	844	MH Support	373
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	695	747	360	412	772	872	MH Support	387
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	723	782	374	433	807	917	MH Support	408
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	751	810	388	447	835	945	MH Support	422
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	779	838	402	461	863	973	MH Support	436
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	807	866	416	475	891	1001	MH Support	450
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	835	901	422	488	910	1030	MH Support	479
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	914	980	436	502	980	1100	MH Support	544
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	844	910	455	521	976	1096	MH Support	455
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	872	938	469	535	1004	1124	MH Support	469
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	917	990	486	559	1045	1175	MH Support	504
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	945	1025	494	574	1068	1208	MH Support	531
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	973	1053	514	594	1108	1248	MH Support	539
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	1001	1088	528	615	1143	1293	MH Support	560
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	1030	1117	542	629	1171	1321	MH Support	575
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1100	1187	556	643	1199	1349	MH Support	631
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1096	1190	570	664	1234	1394	MH Support	620
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1124	1218	584	678	1262	1422	MH Support	634
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1175	1269	598	692	1290	1450	MH Support	671
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	1208	1323	612	727	1339	1529	MH Support	711
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	1248	1293	639	684	1323	1413	MH Support	654



## Penjadwalan Replating 9 Tim KM Subali I

T replating	1529	Menit	26	Jam	5	Hari
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	678	Menit	11,30	Jam	2	Hari
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Siap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	0	66	131	197	328	448	Delay Pasang	-65
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	0	80	137	217	354	494	Delay Pasang	-57
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	0	80	151	231	382	522	Delay Pasang	-71
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	0	80	170	250	420	560	Delay Pasang	-90
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	257	337	184	264	448	588	MH Support	153
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	285	365	201	281	482	622	MH Support	164
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	347	434	215	302	517	667	MH Support	219
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	375	462	229	316	545	695	MH Support	233
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	403	490	243	330	573	723	MH Support	247
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	448	535	257	344	601	751	MH Support	278
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	494	581	271	358	629	779	MH Support	310
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	522	609	285	372	657	807	MH Support	324
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	560	647	299	386	685	835	MH Support	348
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	588	696	313	421	734	914	MH Support	383
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	622	674	346	398	744	844	MH Support	328
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	667	719	360	412	772	872	MH Support	359
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	695	754	374	433	807	917	MH Support	380
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	723	782	388	447	835	945	MH Support	394
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	751	810	402	461	863	973	MH Support	408
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	779	838	416	475	891	1001	MH Support	422
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	807	873	422	488	910	1030	MH Support	451
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	835	901	436	502	938	1058	MH Support	465
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	914	980	455	521	980	1100	MH Support	525
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	844	910	469	535	1004	1124	MH Support	441
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	872	945	486	559	1045	1175	MH Support	459
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	917	997	494	574	1068	1208	MH Support	503
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	945	1025	514	594	1108	1248	MH Support	511
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	973	1060	528	615	1143	1293	MH Support	532
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	1001	1088	542	629	1171	1321	MH Support	546
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1030	1117	556	643	1199	1349	MH Support	561
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1058	1152	570	664	1234	1394	MH Support	582
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1100	1194	584	678	1262	1422	MH Support	610
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1124	1218	598	692	1290	1450	MH Support	620
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	1175	1290	612	727	1339	1529	MH Support	678
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	1208	1253	639	684	1323	1413	MH Support	614



# Penjadwalan Replating 10 Tim KM Subali I

T replating	1529	Menit	26	Jam	5	Harl
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	627	Menit	10,45	Jam	2	Harl
--------------------	-----	-------	-------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal		Gading Akhir		L	HP	Δ t	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terkirim	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4		-3		45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4		-1	0	59	28	59	110	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	59	110	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	66	120	Cluster I	0	14	103	0	66	131	197	328	448	Delay Pasang	-65
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	117	0	80	137	217	354	494	Delay Pasang	-57
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	80	140	Cluster I	0	14	131	0	80	151	231	382	522	Delay Pasang	-71
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	145	0	80	170	250	420	560	Delay Pasang	-90
Portside	C	10	11	16	17	80	25	80	140	Cluster I	0	14	159	0	80	184	264	448	588	Delay Pasang	-104
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	80	140	Cluster I	0	14	173	257	337	201	281	482	622	MH Support	136
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	187	285	372	215	302	517	667	MH Support	157
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	87	150	Cluster I	0	14	201	347	434	229	316	545	695	MH Support	205
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	215	375	462	243	330	573	723	MH Support	219
Portside	G	9	11	16	17	87	28	87	150	Cluster I	0	14	229	403	490	257	344	601	751	MH Support	233
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	243	448	535	271	358	629	779	MH Support	264
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	87	150	Cluster I	0	14	257	494	581	285	372	657	807	MH Support	296
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	87	150	Cluster I	0	14	271	522	609	299	386	685	835	MH Support	310
Portside	G	6	7	16	17	108	28	108	180	Cluster I	0	14	285	560	668	313	421	734	914	MH Support	355
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	5	28	318	588	640	346	398	744	844	MH Support	294
Portside	E	37	38	39	40	52	28	52	100	Cluster II	0	14	332	622	674	360	412	772	872	MH Support	314
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	346	667	726	374	433	807	917	MH Support	352
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	360	695	754	388	447	835	945	MH Support	366
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	59	110	Cluster II	0	14	374	723	782	402	461	863	973	MH Support	380
Portside	G	24	25	27	28	59	28	59	110	Cluster II	0	14	388	751	810	416	475	891	1001	MH Support	394
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	402	779	845	422	488	910	1030	MH Support	423
Portside	A	37	38	41	42	66	20	66	120	Cluster II	0	14	416	807	873	436	502	938	1058	MH Support	437
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	430	835	901	455	521	976	1096	MH Support	446
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	66	120	Cluster II	0	14	444	914	980	469	535	1004	1124	MH Support	511
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	73	130	Cluster II	0	14	458	844	917	486	559	1045	1175	MH Support	431
Portside	D	37	38	43	44	80	22	80	140	Cluster II	0	14	472	872	952	494	574	1068	1208	MH Support	458
Portside	B	39	40	45	46	80	28	80	140	Cluster II	0	14	486	917	997	514	594	1108	1248	MH Support	483
Starboard	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	500	945	1032	528	615	1143	1293	MH Support	504
Starboard	F	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	514	973	1060	542	629	1171	1321	MH Support	518
Portside	G	39	40	46		87	28	87	150	Cluster II	0	14	528	1001	1088	556	643	1199	1349	MH Support	532
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	542	1030	1124	570	664	1234	1394	MH Support	554
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	556	1058	1152	584	678	1262	1422	MH Support	568
Portside	F	16	17	24	25	94	28	94	160	Cluster II	0	14	570	1096	1190	598	692	1290	1450	MH Support	592
Portside	E	16	17	27	28	115	28	115	190	Cluster II	0	14	584	1124	1239	612	727	1339	1529	MH Support	627
Starboard	D	64		65		45	22	45	90	Cluster III	5	28	617	1175	1220	639	684	1323	1413	MH Support	581



# Penjadwalan Replating 11 Tim KM Subali I

T replating	1529	Menit	26	Jam	5	Harl
-------------	------	-------	----	-----	---	------

Nilai Ketersediaan	599	Menit	9,98	Jam	2	Harl
--------------------	-----	-------	------	-----	---	------

Posisi Sisi	Lajur	Gading Awal	Gading Akhir	L	HP	$\Delta t$	P	Cluster	PC	CP	Akumulasi Cp & PC	Mulai dilepas	Selesai dilepas	Pelat Terklrm	Slap Pasang	Mulai Pasang	Selesai Pasang	Kondisi Crane	Nilai Ketersediaan
Starboard	G	-4	-3	45	28	45	90	Cluster I	5	28	33	0	45	61	106	167	257	Delay Pasang	-16
Portside	G	-4	-3	45	28	45	90	Cluster I	0	14	47	0	45	75	120	195	285	Delay Pasang	-30
Starboard	G	-4	-1	0	59	28	59	Cluster I	0	14	61	0	59	89	148	237	347	Delay Pasang	-30
Portside	F	-4	-1	0	59	28	59	Cluster I	0	14	75	0	59	103	162	265	375	Delay Pasang	-44
Portside	F	3	4	6	7	59	28	Cluster I	0	14	89	0	59	117	176	293	403	Delay Pasang	-58
Starboard	G	4	5	8	9	66	28	Cluster I	0	14	103	0	66	131	197	328	448	Delay Pasang	-65
Starboard	G	10	11	16	17	80	20	Cluster I	0	14	117	0	80	137	217	354	494	Delay Pasang	-57
Portside	AB	10	11	16	17	80	20	Cluster I	0	14	131	0	80	151	231	382	522	Delay Pasang	-71
Starboard	AB	10	11	16	17	80	25	Cluster I	0	14	145	0	80	170	250	420	560	Delay Pasang	-90
Portside	C	10	11	16	17	80	25	Cluster I	0	14	159	0	80	184	264	448	588	Delay Pasang	-104
Starboard	C	10	11	16	17	80	28	Cluster I	0	14	173	0	80	201	281	482	622	Delay Pasang	-121
Starboard	D	-1	0	6	7	87	28	Cluster I	0	14	187	257	344	215	302	517	667	MH Support	129
Starboard	E	6	7	13	14	87	28	Cluster I	0	14	201	285	372	229	316	545	695	MH Support	143
Starboard	F	-3	-2	4	5	87	28	Cluster I	0	14	215	347	434	243	330	573	723	MH Support	191
Portside	G	9	11	16	17	87	28	Cluster I	0	14	229	375	462	257	344	601	751	MH Support	205
Portside	D	-1	0	6	7	87	28	Cluster I	0	14	243	403	490	271	358	629	779	MH Support	219
Portside	E	-1	0	6	7	87	28	Cluster I	0	14	257	448	535	285	372	657	807	MH Support	250
Portside	F	-3	-2	4	5	87	28	Cluster I	0	14	271	494	581	299	386	685	835	MH Support	282
Portside	G	6	7	16	17	108	28	Cluster I	0	14	285	522	630	313	421	734	914	MH Support	317
Starboard	F	37	38	39	40	52	28	Cluster II	5	28	318	560	612	346	398	744	844	MH Support	266
Portside	E	37	38	39	40	52	28	Cluster II	0	14	332	588	640	360	412	772	872	MH Support	280
Starboard	E	24	25	27	28	59	28	Cluster II	0	14	346	622	681	374	433	807	917	MH Support	307
Starboard	E	39	40	42	43	59	28	Cluster II	0	14	360	667	726	388	447	835	945	MH Support	338
Starboard	G	39	40	42	43	59	28	Cluster II	0	14	374	695	754	402	461	863	973	MH Support	352
Portside	G	24	25	27	28	59	28	Cluster II	0	14	388	723	782	416	475	891	1001	MH Support	366
Starboard	E	37	38	41	42	66	20	Cluster II	0	14	402	751	817	422	488	910	1030	MH Support	395
Portside	A	37	38	41	42	66	20	Cluster II	0	14	416	779	845	436	502	938	1058	MH Support	409
Starboard	A	37	38	41	42	66	25	Cluster II	0	14	430	807	873	455	521	976	1096	MH Support	418
Portside	CD	37	38	41	42	66	25	Cluster II	0	14	444	835	901	469	535	1004	1124	MH Support	432
Starboard	CD	24	25	29	30	73	28	Cluster II	0	14	458	914	987	486	559	1045	1175	MH Support	501
Portside	D	37	38	43	44	80	22	Cluster II	0	14	472	844	924	494	574	1068	1208	MH Support	430
Portside	B	39	40	45	46	80	28	Cluster II	0	14	486	872	952	514	594	1108	1248	MH Support	438
Starboard	G	39	40	46		87	28	Cluster II	0	14	500	917	1004	528	615	1143	1293	MH Support	476
Starboard	F	39	40	46		87	28	Cluster II	0	14	514	945	1032	542	629	1171	1321	MH Support	490
Portside	G	39	40	46		87	28	Cluster II	0	14	528	973	1060	556	643	1199	1349	MH Support	504
Starboard	F	16	17	24	25	94	28	Cluster II	0	14	542	1001	1095	570	664	1234	1394	MH Support	525
Starboard	E	16	17	24	25	94	28	Cluster II	0	14	556	1030	1124	584	678	1262	1422	MH Support	540
Portside	F	16	17	24	25	94	28	Cluster II	0	14	570	1058	1152	598	692	1290	1450	MH Support	554
Portside	E	16	17	27	28	115	28	Cluster II	0	14	584	1096	1211	612	727	1339	1529	MH Support	599
Starboard	D	64		65		45	22	Cluster III	5	28	617	1124	1169	639	684	1323	1413	MH Support	530